ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE
ANNÉE 1982 N° 12

DE LA PATHOLOGIE PODALE CHEZ LES BOVINS

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
DIPLÔME D'ÉTAT

présentée et soutenue publiquement en 1982
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
par

Michel MAGGINI
Né le 29 Juillet 1955 à BOULOGNE-BILLANCOURT (Hauts-de-Seine)

Jury :

Président : M. GAUBERT
Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs :
M. CAZIEUX
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse
M. FERNEY
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

MESSAGES
Imprime Vite
TOULOUSE

UNIV.
LEIDEN
1931

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

DE LA PATHOLOGIE PODALE CHEZ LES BOVINS

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
DIPLÔME D'ÉTAT

Michel MAGGINI
Né le 29 Juillet 1965 à BOULOGNE-BILLANCOURT (Hauts-de-Seine)

Jury :

Président : M. GAUBERT
Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs : M. CAZIEUX
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

M. FERNEY
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE
ANNÉE 1982 N° 12

DE LA PATHOLOGIE PODALE CHEZ LES BOVINS

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
DIPLÔME D'ÉTAT

présentée et soutenue publiquement en 1982
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
par

Michel MAGGINI
Né le 29 Juillet 1955 à BOULOGNE-BILLANCOURT (Hauts-de-Seine)

Jury :

Président : M. GAUBERT
Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs : M. CAZIEUX
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

M. FERNEY
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

MESSAGES
Imprime Vite
TOULOUSE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur ..... M. LAUTIE
Directeur honoraire ..... M. FLORIO
Professeurs Honoraires ..... M. BRIZARD
M. SAURAT

PERSONNEL ENSEIGNANT

HAIRE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE

rofesseur titulaire ..... M. GODFRAIN
rofesseur sans chaire ..... Mme BURGAT-SACAZE

Pharmacie et Toxicologie

HAIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES T MEDICALES

rofesseur titulaire ..... M. RICO
rofesseur sans chaire ..... M. BRAUN
Maître-Assistant ..... M. BENARD

Physique biologique et médicale
Chimie biologique et médicale
Informatique biologique et médicale

CHAIRE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Professeur titulaire ..... M. PAVAUX
Maître-Assistant ..... M. LIGNEREUX
Maître-Assistant ..... M. SAUTET

Organogénèse - Tératologie
Anatomie générale - Anatomie appliquée

CHAIRE DE PHYSIOLOGIE, PHARMACODYNAMIE ET THERAPEUTIQUE

Professeur titulaire ..... M. RUCKEBUSCH
Professeur sans chaire ..... M. FARGEAS
Maître-Assistant Agrégé ..... M. TOUTAIN

Physiologie - Pharmacodynamie
Thérapeutique

CHAIRE D'HISTOLOGIE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Professeur titulaire ..... M. VAN HAVERBEKE
Professeur sans chaire ..... M. CABANIE
Maître Assistant Agrégé ..... M. MAGNOL

Histologie - Embryologie
Anatomie Pathologique - Clinique

CHAIRE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE

Professeur titulaire ..... M. LABIE
Maître-de Conférences ..... M. EECKHOUTTE
Maître-Assistant agrégé ..... Mme BENARD

Hygiène, Inspection, Contrôle et Technologie
des Denrées alimentaires d'Origine Animale
Clinique

CHAIRE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES

Professeur titulaire ..... M. DORCHIES
Maître de Conférences ..... M. FRANC
Maître-Assistant ..... M. DUCOS DE LAHITTE

Zoologie appliquée - Ecologie
Parasitologie externe - Dermatologie
Parasitologie interne - Clinique

CHAIRE DE SEMIOLOGIE ET PATHOLOGIE MEDICALE DES EQUIDES ET CARNIVORES ET DE LEGISLATION

Professeur titulaire ..... M. LESCURE
Maître de Conférences ..... M. GUELFI
Maître-Assistant ..... M. REGNIER

Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores
Législation Vétérinaire et Déontologie-Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR

Professeur titulaire ..... M. TOURNUT
Maître de Conférences ..... M. BEZILLE
Maître-Assistant ..... M. JOUGLAR

Sémiologie et Pathologie Médicale du Bétail
et des Animaux de Basse-Cour - Clinique
Consultation itinérante

CHAIRE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE

Professeur titulaire ..... M. CAZIEUX
Maître-Assistant Agrégé ..... M. GENEVOIS
Maître-Assistant ..... M. AUTEFAGE

Propédeutique et Sémiologie Chirurgicale
Radiologie - Technique chirurgicale
Anesthésiologie - Pathologie chirurgicale
Traumatologie - Podologie orthopédique
Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Professeur titulaire ..... M. FERNEY
Professeur sans chaire ..... M. ROYAL

Pathologie de l'appareil génital et de la mamelle
Sémiologie et Propédeutique -
Pathologie de la reproduction
Obstétrique et pathologie du nouveau-né
Clinique - Consultation itinérante

CHAIRE DE MALADIES CONTAGIEUSES - ZOONOSES LEGISLATION SANITAIRE

Professeur titulaire ..... M. CHANTAL
Maître-Assistant ..... M. PICAVET

Epidémiologie - Maladies Contagieuses
Zoonoses - Législation Sanitaire
Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE GENERALE - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE

Professeur titulaire ..... M. LAUTIE
Maître-Assistant ..... M. PELLERIN

Microbiologie - Immunologie
Pathologie Générale

CHAIRE D'ELEVAGE ET ECONOMIE

Professeur titulaire ..... M. QUEINNEC
Professeur sans chaire ..... M. DARRE
Maître-Assistant ..... Mme. QUEINNEC

Ethnologie - Génétique animale
Extérieur - Zootechnie et Economie générales
Ethologie Appliquée, Sciences, Techniques
Economie de l'Elevage et des Productions animales
Insémination artificielle
Organisation de l'élevage

CHAIRE D'ALIMENTATION

Professeur titulaire ..... M. FALIU
Professeur sans chaire ..... M. GRIESS

Botanique Appliquée et Bromatologie
Agronomie - Alimentation

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

MM Les Professeurs ANGELIER, ARMENGAUD, COMBES, COMBRET, CROS, FERNET et MAZENC

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables
des opinions émises par les candidats (délibération de la Faculté en
date du 10 mai 1981 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924)

A MA FEMME

A MA FILLE

A MON PERE

A MA MERE

A JACQUELINE

A MA FAMILLE

A TOUS MES AMIS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur GAUBERT
de l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Qui a bien voulu nous faire l'honneur de présider notre Jury de Thèse.

Hommages respectueux.

A NOTRE JURY DE THESE

Monsieur le Professeur CAZIEUX
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Avec toute la reconnaissance que nous lui devons pour son enseignement qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre respectueuse gratitude.

Monsieur le Professeur FERNEY
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Que nous remercions d'avoir bien voulu accepter de faire partie de notre Jury de Thèse.

Hommages respectueux.

Il y a encore quelques décennies les maréchaux-ferrants existaient dans chaque village de France, ils étaient outillés, tant pour la contention de l'animal que pour le travail du pied, ils faisaient partie intégrante du village et lorsque, par malheur, un bovin boitait, les paysans n'hésitaient absolument pas à aller voir cet homme qui mettait son art à leur service.

Maintenant les temps ont changé, et les maréchaux-ferrants ayant pratiquement disparu de nos petits villages, c'est au Vétérinaire qu'il incombe de soigner les pieds. Les animaux ne travaillant plus, les éleveurs négligent quelque peu les boiteries. Toutes ces circonstances ont fait que, assez souvent, l'éleveur aura tendance à recourir à la solution de facilité qui consiste à aller chercher chez l'homme de l'art la piqûre miracle pour la vache qui boite, et, lorsque six mois après, il appellera le thérapeute pour une consultation, il sera souvent trop tard et le mal sera irréversible.

Ce sera donc au Vétérinaire de convaincre précocement son client de la possible gravité des atteintes du pied, et c'est dans ce but que nous allons essayer de détailler les divers aspects se rapportant à la pathologie podale.

Nous commencerons donc par rappeler les données anatomiques, avant d'étudier la physiologie.

Nous chercherons ensuite à présenter les diverses techniques permettant d'examiner et de soigner un pied.

Enfin nous détaillerons les atteintes podales, et les différentes thérapeutiques qui s'y rapportent.

PREMIERE PARTIE

BASES ANATOMIQUES

DU PIED DES BOVINS

CHAPITRE I

PRESENTATION GENERALE DU PIED

A - LE SABOT

B - LA MEMBRANE KERATOGENE

CHAPITRE II

LES BASES OSSEUSES

A - L'OS CANON

B - LES DOIGTS

CHAPITRE III

VASCULARISATION ET INNERVATION

CHAPITRE IV

ANNEXES DU SQUELETTE

A - ARTICULATION METACARPO PHALANGIENNE

1 - Les surfaces articulaires

2 - Moyens d'union

- 2.1. Ligaments inter sésamoïdiens
- 2.2. Ligaments sésamoïdiens collatéraux
- 2.3. Ligaments sésamoïdo phalangiens distaux
- 2.4. Ligaments collatéraux
- 2.5. Ligament dorsal
- 2.6. Ligament suspenseur du boulet

3 -Les synoviales

4 - Les mouvements

- 4.1. La flexion
- 4.2. L'extension

B - ARTICULATION INTERPHALANGIENNE

1 - Articulation interphalangienne proximale
1.1. Description
1.2. Mouvements

2 - Articulation interphalangienne distale
2.1. Description
2.2. Mouvements

C - LES LIGAMENTS INTERDIGITES

1 - Le ligament interdigité proximal

2 - Le ligament interdigité distal

D - LES GAINES TENDINEUSES

1 - Les gaines du carpe
1.1. Face dorsale
1.2. Face latérale
1.3. Face médiale
1.4. Face palmaire

2 - Les gaines métacarpo phalangienne
2.1. Gaines dorsales
2.2. Gaines palmaires

CONCLUSION

Toute entreprise chirurgicale, suppose tout d'abord une bonne connaissance de la région concernée. C'est pourquoi nous commencerons par donner les quelques bases anatomiques indispensables. Nous nous intéresserons donc, au pied du bovin tel qu'on le conçoit dans le langage courant : extrémité distale du métacarpe et phalanges, et non au pied tel qu'il est défini par l'anatomie.

CHAPITRE I

PRESENTATION GENERALE DU PIED

Le pied du bovin s'est progressivement adapté à la fonction essentielle de support de l'individu et de locomotion terrestre. Pour ce faire, il y a eu réduction du nombre des doigts, puisque seuls subsistent le doigt III et le doigt IV, qui font du boeuf un onguligrade, et plus particulièrement un artiodactyle. Cette adaptation ne se traduit pas uniquement par cette réduction, mais aussi par le renforcement des doigts restants. Ainsi il y eut, au fil des millénaires, développement considérable des doigts III et IV et soudure des métacarpiens en un os unique : l'os canon ; ceci permettant de réaliser un organe approximativement symétrique autour du plan passant entre les doigts.

De cette adaptation aux allures rapides, il subsiste des traces. Ainsi, extérieurement, on remarque qu'il reste sur la face palmaire des formations cornées, qui sont respectivement les sabots des doigts II et V, alors que le doigt I a totalement disparu. Enfin notons que les doigts III et IV, qui assurent le soutien de l'animal, se sont entourés d'importantes formations cornées, les onglons, eux-mêmes portés par la membrane kératogène, qui provient d'une modification de la peau.

A - LE SABOT

Les deux parties constitutives de l'onglon sont différentes tant par leurs textures que par leurs situations :

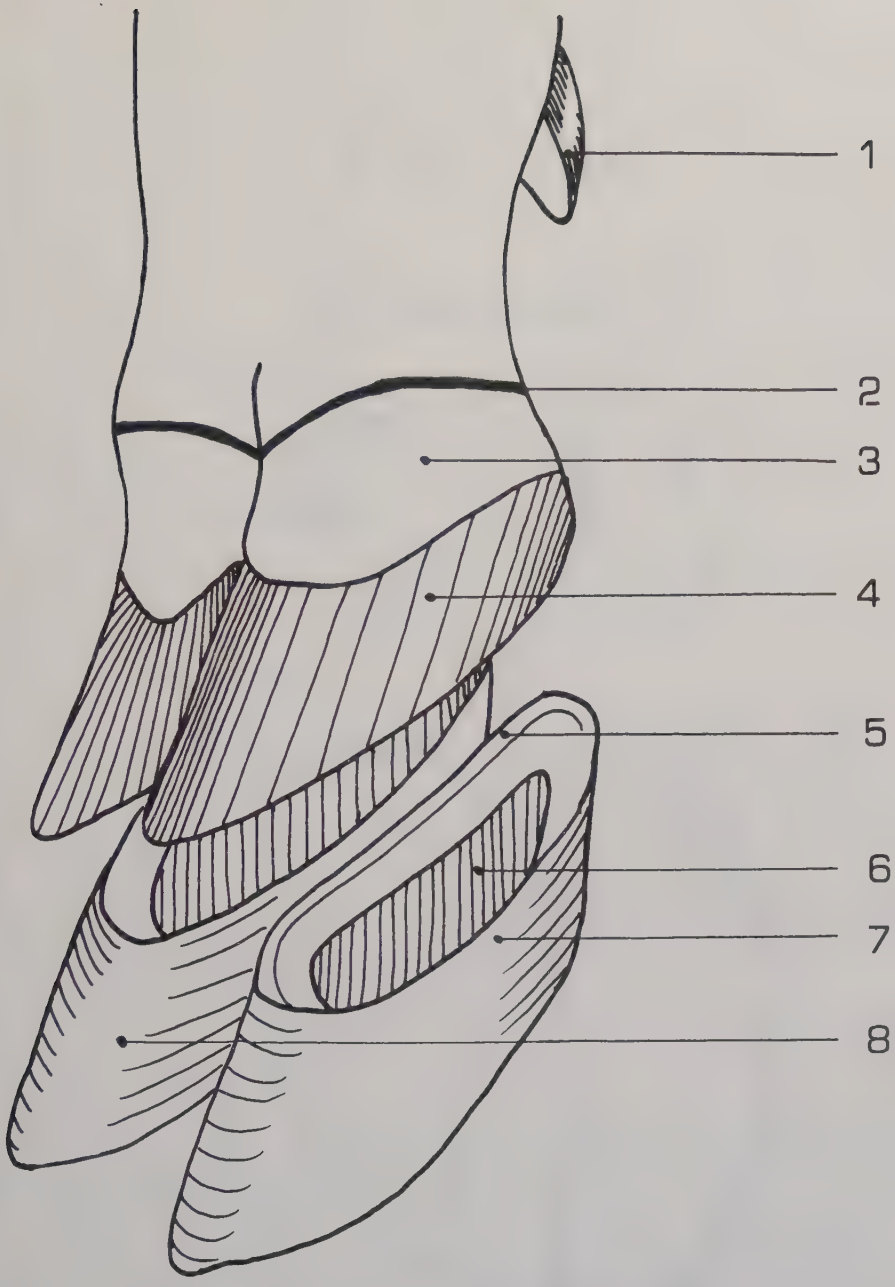
• La paroi couvre les faces, latérale et médiale, de la troisième phalange. Sur sa face externe, elle présente de la corne dure, souvent pigmentée, alors qu'à sa face interne on distingue des lamelles blanchâtres, longitudinales et parallèles (kéraphylle). Son bord supérieur est excavé par la cavité cutigérale qui reçoit le bourrelet de la membrane kératogène. Son bord inférieur est soudé avec la sole au niveau de la ligne blanche.

• La sole, située à la face palmaire du pied, forme le plancher du sabot.
Sa face externe est normalement concave. La sole a pour but de supporter le poids du corps, et n'est donc pas conçue pour résister à l'action du terrain. En talon le tissu velouté s'amincit et la corne se réduit à une faible couche.

B - LA MEMBRANE KERATOGENE

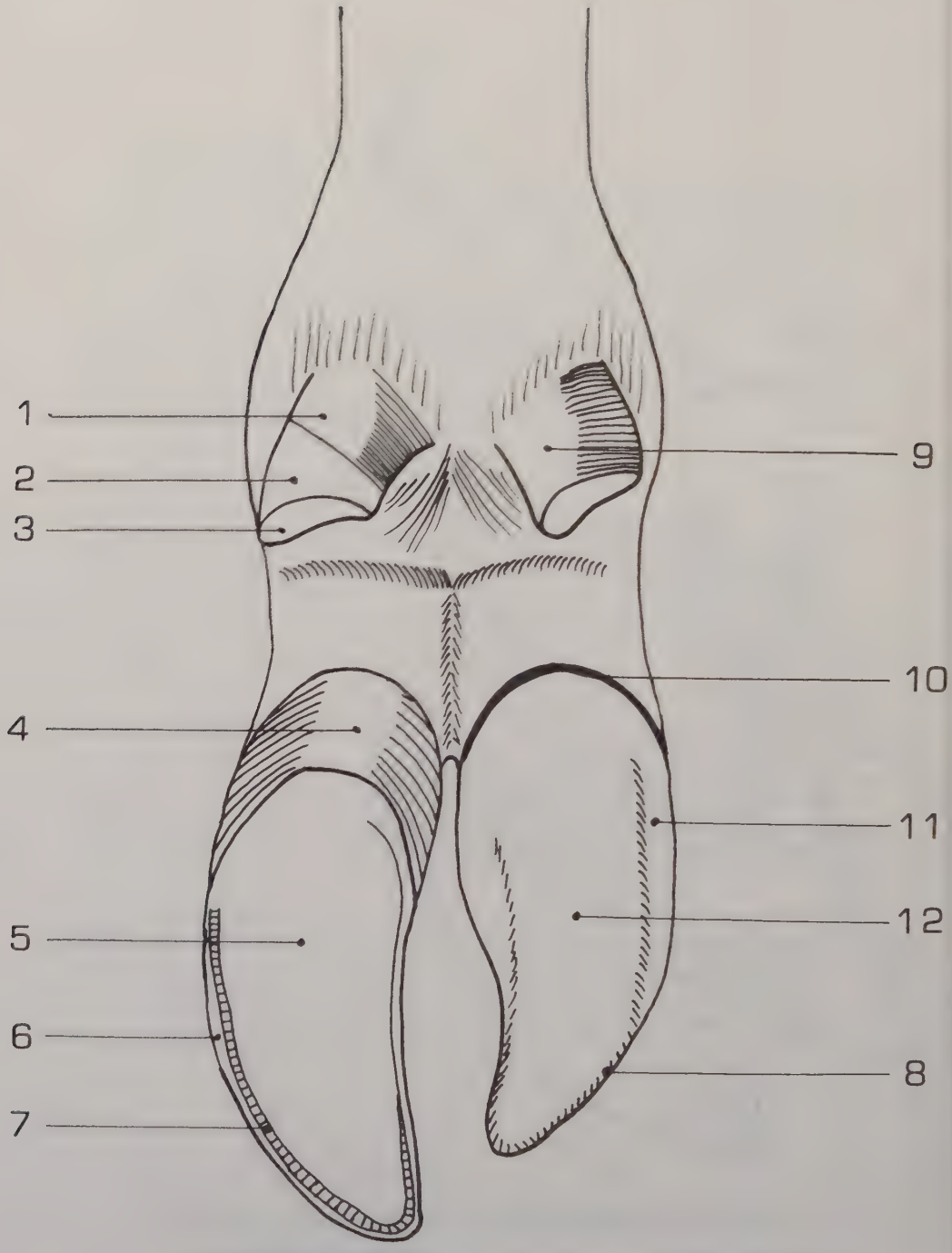
C'est un derme qui sécrète et porte le sabot. Le bourrelet (cutidure), fabrique la muraille qui va s'allonger sans cesse vers le bas. Le podophylle, derme non kératogène, va la maintenir sur les faces latérales et médianes de la troisième phalange.

Le tissu velouté, qui sécrète la corne de la sole, est fait de multiples papilles rosées lui donnant l'aspect d'un velours ; vers l'avant il recouvre la troisième phalange alors que vers l'arrière il s'amenuise jusqu'au coussinet plantaire. Ce dernier constituant l'"amortisseur" du pied grâce à sa texture fibro-élastique.



VUE OBLIQUE DORSO MEDIALE APRES ENLEVEMENT DES ONGLONS

1 Sabot du doigt II
2 Bourrelet cutidural
3 Podophylle pariétal
4 Tissu feuilleté
5 Gouttière cutigérale
6 Lames du tissu kéraphylleux
7 Face externe de la muraille
8 Face axiale de la muraille



VUE PALMAIRE APRES ENLEVEMENT DE L'ONGLON DU DOIGT LATERAL

1 Coussinet du doigt II
2 Muraille
3 Sole
4 Talon
5 Sole du doigt III
6 Muraille
7 Ligne blanche
8 Podophylle pariétal
9 Doigt V
10 Bourrelet périoplique
11 Bourrelet cutidural
12 Tissu velouté solaire

CHAPITRE II

LES BASES OSSEUSES

Le pied, tel que nous l'avons définit, comprend deux parties :

- Le métacarpe,
- Les doigts, au nombre de deux, dont chacun comprend trois phalanges.

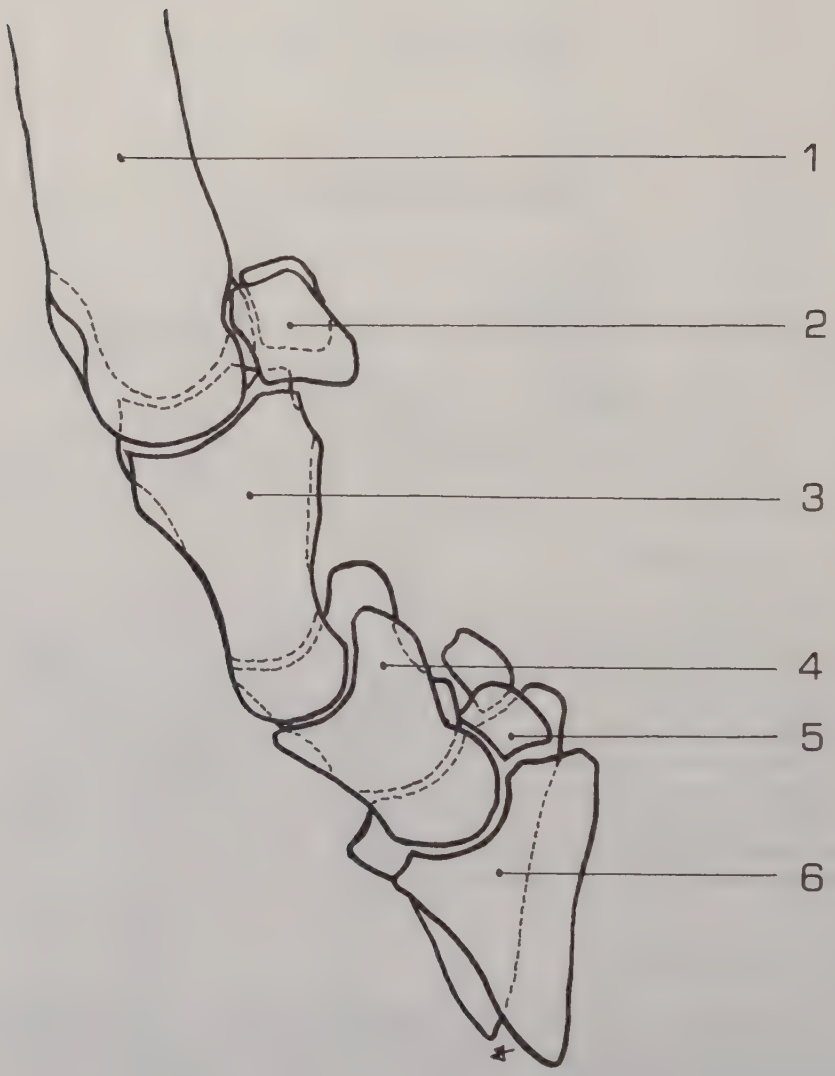
A - L'OS CANON

Le métacarpe résulte en fait de la jonction de trois os : les métacarpiens III et IV se sont ainsi soudés entre eux pour donner un os principal, l'os canon. Les deux métacarpiens formant l'os canon sont tout d'abord simplement accolés l'un à l'autre, et la soudure ne devient complète que vers le troisième mois de la vie du jeune bovin. L'extrémité distale, quant à elle, comprend deux éminences articulaires séparées par une profonde échancrure. A ces éminences correspondent les deux premières phalanges ainsi que les grands sésamoïdes de chacun des doigts.

B - LES DOIGTS

Au nombre de deux, ils comprennent chacun trois phalanges. L'articulation métacarpo phalangienne est renforcée par deux grands sésamoïdes par doigt. Le petit sésamoïde se retrouve au niveau de l'articulation deux - trois phalangienne.

Remarquons que, si la première phalange possède une grande cavité médullaire, celle-ci peut être absente dans la deuxième phalange, dans ce cas elle l'est toujours de manière bilatérale. Il n'en existe pas dans la troisième phalange, faite d'os spongieux.



BASES OSSEUSES, VUE DORSALE D'APRES RADIOGRAPHIE

1 Métacarpe
2 Grands sésamoïdes
3 Première phalange
4 Deuxième phalange
5 Petit sésamoïde
6 Troisième phalange

BASES OSSEUSES, VUE LATERALE D'APRES RADIOGRAPHIE

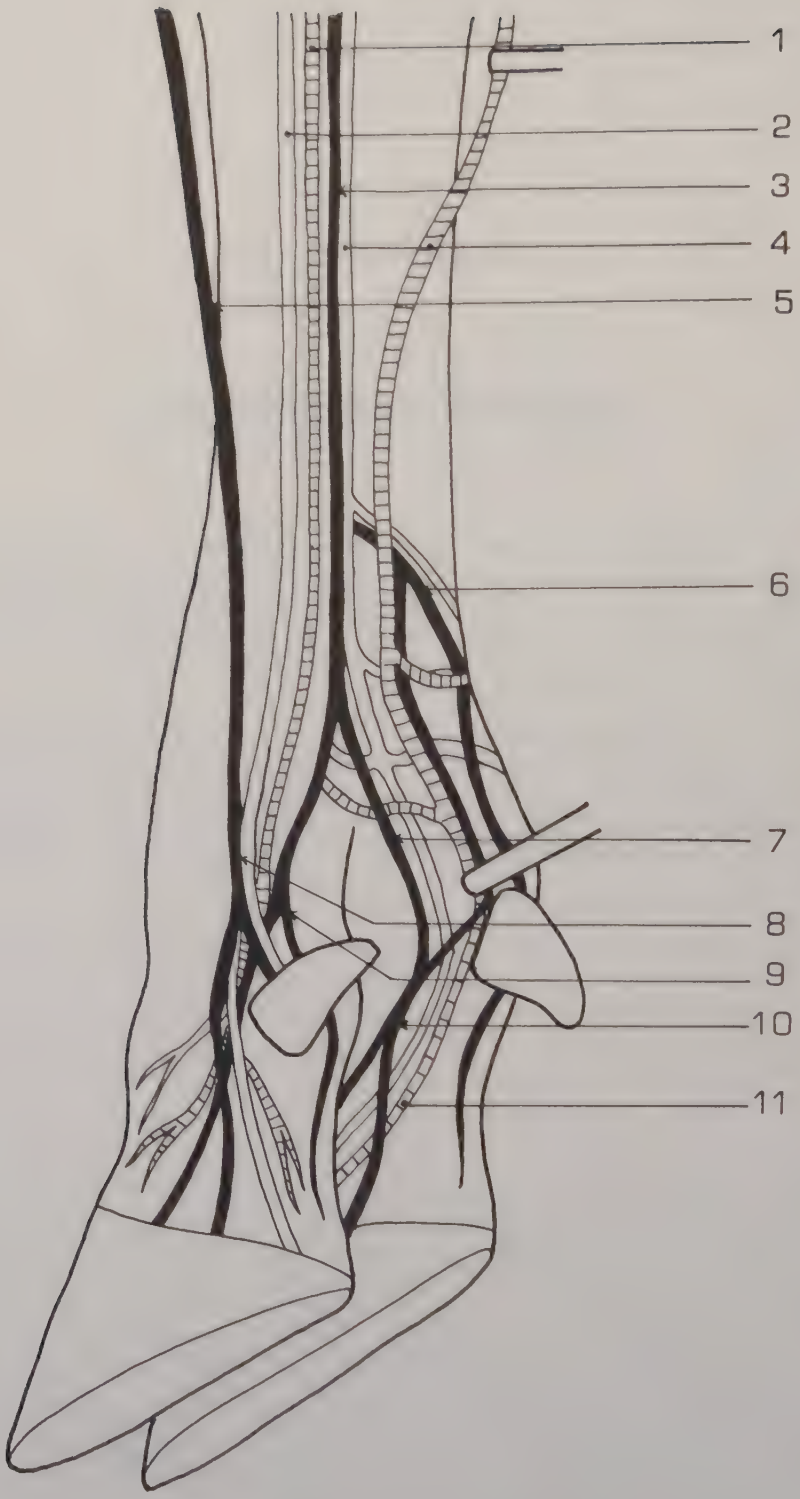
1 Os canon
2 Cavité médullaire du métacarpe
3 Insertion proximale du ligament métacarpo-phalangien dorsal
4 Grands sésamoïdes
5 Fossette d'insertion des ligaments métacarpo-phalangiens collatéraux
6 Vestige osseux d'un doigt supplémentaire
7 Insertion du ligament interdigité proximal
8 Cavité médullaire de la première phalange
9 Fosses d'insertion des ligaments collatéraux
10 Cavité médullaire de la deuxième phalange
11 Petit sésamoïde
12 Fosse d'insertion du ligament collatéral axial profond
13 Tubercule d'insertion du perforant

CHAPITRE III

VASCULARISATION ET INNERVATION

La vascularisation du pied des bovins est essentiellement assurée par les artères et veines radiales et médiales. Elles se distribuent de la manière décrite sur le schéma, et vont former le fin réseau capillaire de la troisième phalange. Notons que ce réseau artéro-veineux est formé par des vaisseaux d'un calibre assez faible.

L'innervation est assurée par le N. radial et le N. palmaire médial. D'après le schéma nous voyons que la branche superficielle du N. radial va donner naissance au N. digité dorsal commun, alors que le N. palmaire médial se subdivise en N. digité palmaire commun et N. digité palmaire latéral.



VASCULARISATION ET INNERVATION

1 Artère radiale
2 Veine radiale
3 Nerf palmaire radial
4 Artère et veine médiale
5 Branche superficielle du nerf radial
6 Nerf digité palmaire commun IV
7 Nerf digité palmaire latéral III
8 Nerf digité dorsal commun II
9 Nerf digité palmaire commun II
10 Nerf digité palmaire commun III
11 Artère digité palmaire commun III

CHAPITRE IV

ANNEXES DU SQUELETTE

La bonne connaissance de l'arthrologie du pied des bovins est sans aucun doute primordiale pour l'exercice d'une chirurgie bien comprise.

Précisons qu'il n'existe pas de vrais muscles dans le pied des bovins, et seuls subsistent les ligaments interosseux des doigts III et IV, pratiquement fibreux, qui se confondent dans le ligament suspenseur du boulet (LSB).

A - ARTICULATION METACARPO PHALANGIENNE

1 - Les surfaces articulaires

Les surfaces articulaires des bovins sont assez étroites, les condyles métacarpiens sont inégaux. La part des sésamoïdes est assez faible à cause de la petitesse de ces os. L'échancrure sagittale, séparant les deux éminences articulaires distales de l'os canon, est étroite, profonde, rugueuse.

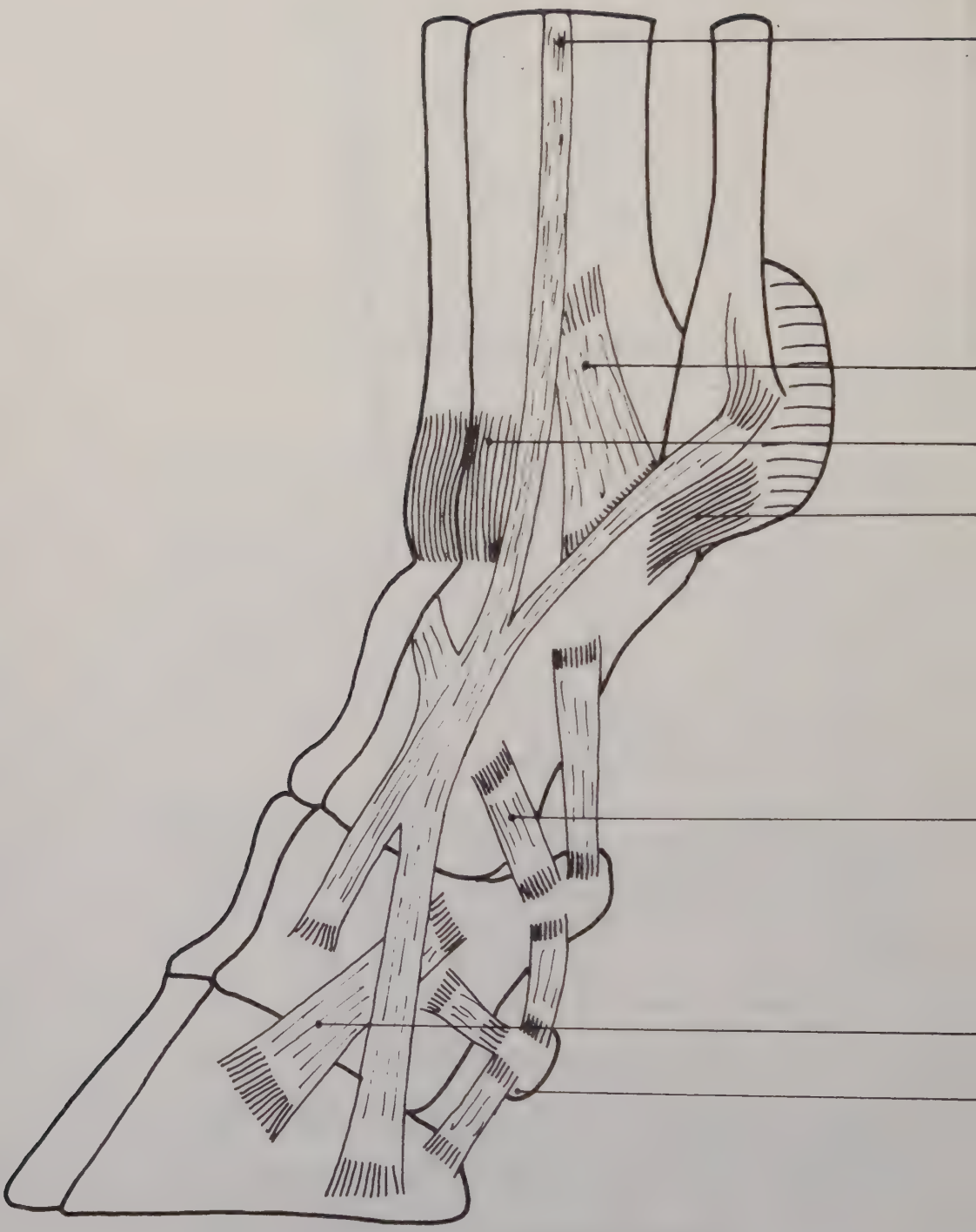
2 - Moyens d'union

2.1. Ligaments inter sésamoïdiens

Ils sont trois. Deux sont les ligaments propres, rattachant les bords adjacents des sésamoïdes, formant ainsi la coulisse correspondant aux fléchisseurs.
Le troisième occupe l'intervalle des deux sésamoïdes axiaux.

2.2. Ligaments sésamoïdiens collatéraux

Au nombre de quatre. Deux abaxiaux vont au tubercule correspondant de la phalange proximale, et étendent leur insertion à la partie adjacente du métacarpien, deux axiaux, plus étroits, s'attachent seulement à la phalange.



TENDONS ET GAINES, VUE LATERALE EXTERNE

1 Tendon de l'extenseur propre du doigt externe
2 Ligament latéral externe du boulet
3 Ligament membraneux du boulet
4 Ligaments sésamoïdaux phalangiens latéraux
5 Ligament latéral du paturon
6 Ligament latéral externe du pied
7 Petit sésamoïde et ses ligaments

2.3. Ligaments sésamoïdo phalangiens distaux

Deux ligaments croisés s'étendent de la base des sésamoïdes aux tubercules opposés de la phalange, et deux ligaments courts, moins larges, complètent la liaison.

Il y a aussi deux ligaments sésamoïdo phalangiens interdigités qui s'étendent de la base de chaque sésamoïde au tubercule et à la phalange opposée en s'entrecroisant.

2.4. Ligaments collatéraux

Au nombre de quatre (deux pour chaque doigt) ils unissent l'os canon aux phalanges proximales.

2.5. Ligament dorsal

Dû au renforcement de la capsule articulaire, il s'étend d'un ligament collatéral à l'autre. Il s'épaissit et devient fibro cartilagineux au niveau de l'espace interdigité, et il forme alors de véritables gaines pour les extenseurs.

2.6. Ligament suspenseur du boulet

Vers le tiers distal du canon, ce ligament se divise en trois branches principales, se subdivisant elles-mêmes, de façon à fournir à chaque doigt des faisceaux d'attache sur les grands sésamoïdes, et des brides plus longues destinées aux tendons pour les extenseurs.

3 - Les synoviales

Il existe une synoviale pour chacune des articulations, elles communiquent au-dessus des sésamoïdes. Chacune présente un cul-de-sac dorsal plus petit que le palmaire.

4 - Les mouvements

4.1. La flexion

Les phalanges sont entraînées en direction palmaire, ce qui provoque une remontée des grands sésamoïdes, qui vont aller buter contre l'os canon, limitant ainsi le mouvement.

TENDONS ET GAINES, VUE MEDIALE APRES SECTION SAGITTALE DE L'EXTREMITE DIGITEE

1 Bride carpienne
2 Extenseur commun des doigts
3 Ligament suspenseur du boulet
4 Ligaments funiculaires médians
5 Ligament interdigité inférieur sectionné

4.2. L'extension

Par le mécanisme inverse, les sésamoïdes vont descendre derrière les condyles métacarpiens, tirant sur toutes les formations auxquelles ils donnent attache. C'est la mise sous tension du système ligamentaire qui limite le mouvement.

B - ARTICULATIONS INTERPHALANGIENNES

1 - Articulation interphalangienne proximale

1.1. Description

Les ligaments collatéraux sont très inégaux. L'axial est large et épais, alors que l'abaxial est plus petit et plus oblique. Cette articulation se renforce grâce au tendon extenseur propre du doigt.

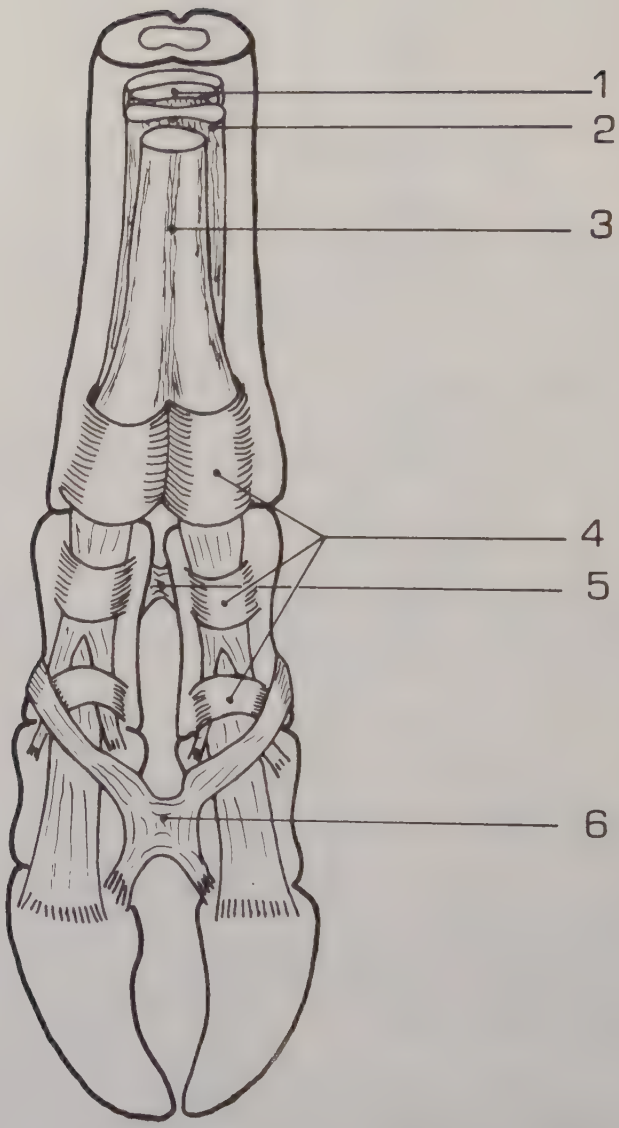
1.2. Mouvements

Là encore les mouvements principaux restent la flexion et l'extension, mais il existe des mouvements secondaires de latéralité et de pivotement.

Lors de la flexion, la deuxième phalange va glisser sur les condyles de la première grâce aux fléchisseurs superficiels du doigt, agissant par l'intermédiaire du bourrelet glénoïdal. C'est, la butée de ce dernier contre la phalange proximale, combinée avec la tension des extenseurs, qui limite le mouvement.

Dans l'extension le mécanisme inverse se produit et c'est la tension du tendon perforé au niveau du bourrelet glénoïdal qui limite le mouvement.

Les mouvements de latéralité et de pivotement ne se produisent que lorsque les phalanges sont légèrement fléchies. Ils sont passifs, et revêtent une grande importance, car au-dessus d'un certain seuil ils traduisent un caractère pathologique. Ainsi les mouvements de latéralité, fortement limités par le ligament interdigité, ne doivent pas excéder un angle d'environ 15°, par rapport à la verticale. Les mouvements de pivotements sont difficilement perceptibles, pour cette articulation, et ils ne doivent pas le devenir.



TENDONS ET GAINES, FACE PALMAIRE

1 Ligament suspenseur du boulet accolé à la bride carpienne
2 Perforant
3 Perforé
4 Brides de la gaine grande sésamoïdienne
5 Ligament interdigité supérieur
6 Ligament interdigité inférieur

2 - Articulation interphalangienne distale

2.1. Description

Outre la grande inégalité des condyles, nous rappelerons ici la présence du petit sésamoïde. Les ligaments sésamoïdiens distaux sont bien distincts : le ligament impair, très bref, est caché par le petit sésamoïde. L'abaxial va du petit sésamoïde à l'angle palmaire de la phalange. L'axial est disposé de manière similaire. Les ligaments sésamoïdiens collatéraux se divisent en deux faisceaux. Les ligaments collatéraux sont au nombre de deux.
Chaque doigt comprend aussi un ligament dorsal allant de la deuxième à la troisième phalange. La synoviale ne possède que deux culs-de-sac importants.

2.2. Mouvements

Dans le mouvement de flexion, la phalange distale est portée en direction palmaire, et à l'inverse pour l'extension. La limitation de ces mouvements, est réalisée d'une part par les extenseurs du doigt, et de l'autre grâce au perforant.

Ici, les faibles mouvements de latéralité et de pivotements revêtent une importance toute particulière, car ce sont eux qui permettent un bon appui du sabot quelles que soient les irrégularités du sol. Ils sont du même ordre de grandeur que ceux cités précédemment.

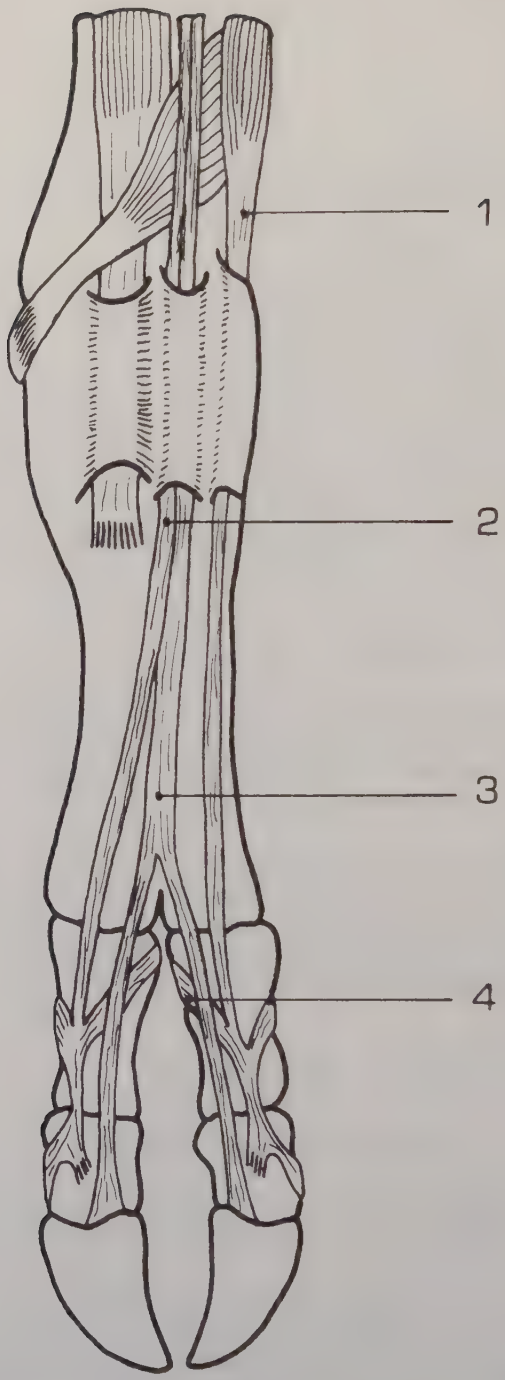
C - LES LIGAMENTS INTERDIGITES

1 - Le ligament interdigité proximal

Bref mais très puissant, il se situe entre les extrémités proximales des deux premières phalanges.

2 - Le ligament interdigité distal

Plus large il se situe à la face palmaire des doigts, et se divise en quatre branches divergentes. Les supérieures vont aider au maintien du perforant en allant s'attacher à la première phalange. Les inférieures vont s'ancrer sur la troisième phalange et au niveau du petit sésamoïde.



TENDONS ET GAINES, FACE DORSALE

1 Extenseur propre du doigt interne
2 Extenseur propre du doigt externe
3 Extenseur commun des doigts
4 Brides de renforcement du ligament suspenseur du boulet pour le tendon de l'extenseur propre du doigt

D - LES GAINES TENDINEUSES

1 - Les gaines du carpe

1.1. Face dorsale

On en retrouve deux limitées par un facia très épais ; l'une porte l'extenseur radial du carpe, l'autre est occupée par l'extenseur du doigt médial et l'extenseur commun.

1.2. Face latérale

Là encore on trouve deux gaines, correspondant à l'extenseur du doigt latéral et au tendon métacarpien de l'ulnaire latéral.

1.3. Face médiale

Elles servent de passage à l'extenseur oblique du carpe et au grand palmaire.

1.4. Face palmaire

Une gaine carpienne superficielle va favoriser le passage du fléchisseur superficielle des phalanges ; alors que, en profondeur, la gaine profonde loge le perforant et le tendon profond du perforé.

2 - Les gaines métacarpo phalangiennes

2.1. Gaines dorsales

Elles appartiennent aux tendons extenseurs des doigts et abritent chacune une synoviale dont les culs-de-sac proximaux communiquent.

2.2. Gaines palmaires

Ce sont les deux gaines grandes sésamoïdiennes qui forment une sorte d'arcade bridant la face palmaire des tendons.

Les brides annulaires se répartissent en une bride proximale se trouvant sur la première phalange, et une distale qui constitue une sorte de facia de renforcement de l'aponévrose palmaire.

La synoviale grande sésamoïdienne, possède un cul-de-sac proximal communiquant habituellement avec son homologue au-dessus des grands sésamoïdes.

CONCLUSION

Cette étude sommaire, sur les relations des divers éléments anatomiques du pied des bovins, nous permet de mettre en place notre base de travail. Mais toute cette structure anatomique doit se voir en action.

*
* *

DEUXIEME PARTIE

ELEMENTS DE PHYSIOLOGIE

DU PIED DES BOVINS

CHAPITRE I

LE PIED : ETUDE STATIQUE

A - LES APLOMBS CHEZ LE BOVIN

1 - Lignes d'aplombs du membre antérieur
  1.1. De profil
  1.2. De face

2 - Lignes d'aplombs du membre postérieur
  2.1. De profil
  2.2. De l'arrière

3 - L'appui du pied du bœuf
  3.1. Appui normal
  3.2. Déformations possibles

B - POIDS SUPPORTE PAR LE PIED DE L'ANIMAL

CHAPITRE II

LE PIED : ETUDE DYNAMIQUE

A - FORCES EXERCEES SUR LE PIED

B - VARIATIONS DE FORME DU PIED

1 - Le poser du pied
2 - Le lever du pied
3 - Système d'amortissement du pied

CONCLUSION

Après la mise en place des composants anatomiques du pied des bovins, nous étudierons le pied dans le cadre des deux grandes fonctions qu'il assure :

- Statique : le pied servant de support à l'animal,
- Dynamique : le pied assurant la transmission des mouvements.

CHAPITRE I

LE PIED : ETUDE STATIQUE

Nous voyons que le pied assure deux fonctions essentielles :

- Soutien du poids de l'animal (surtout sur la sole),
- Transmission des forces au support (grâce à la base de la muraille plantaire), ce qui détermine les aplombs.

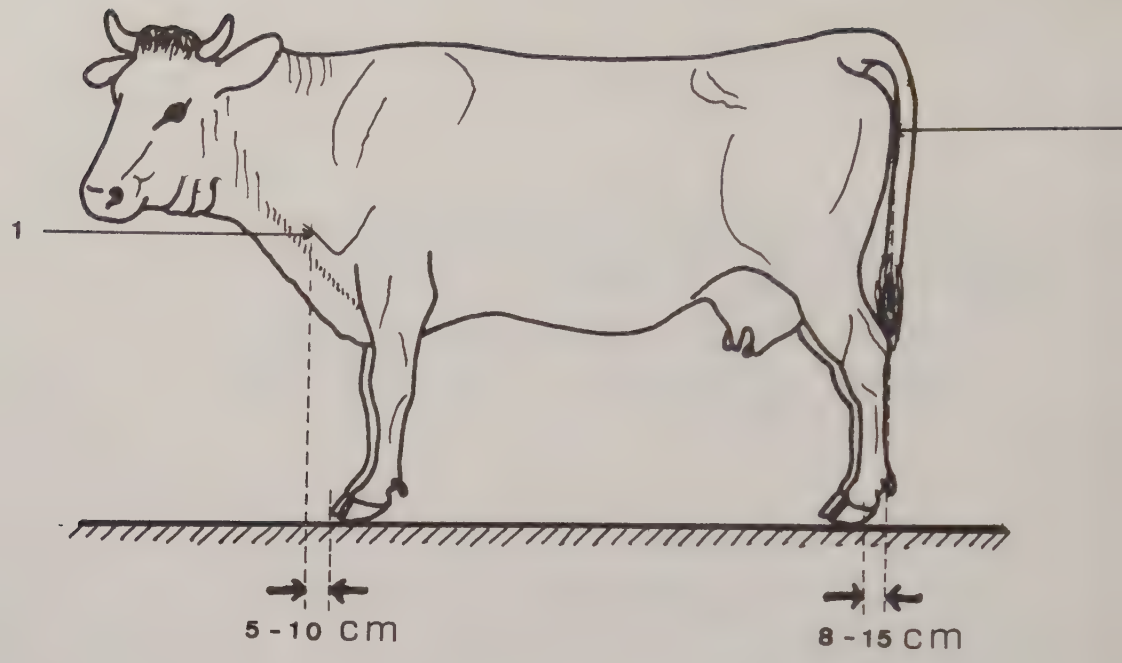
A - LES APLOMBS CHEZ LE BOVIN

Nous étudierons tout d'abord les lignes des membres. En effet, ce sont elles qui conditionnent l'appui normal du pied, et qui peuvent, en cas de défectuosité, conduire à des anomalies que nous signalerons. Rappelons tout d'abord que la mesure de ces aplombs s'effectue l'animal placé.

1 - Lignes d'aplombs du membre antérieur

1.1. De profil

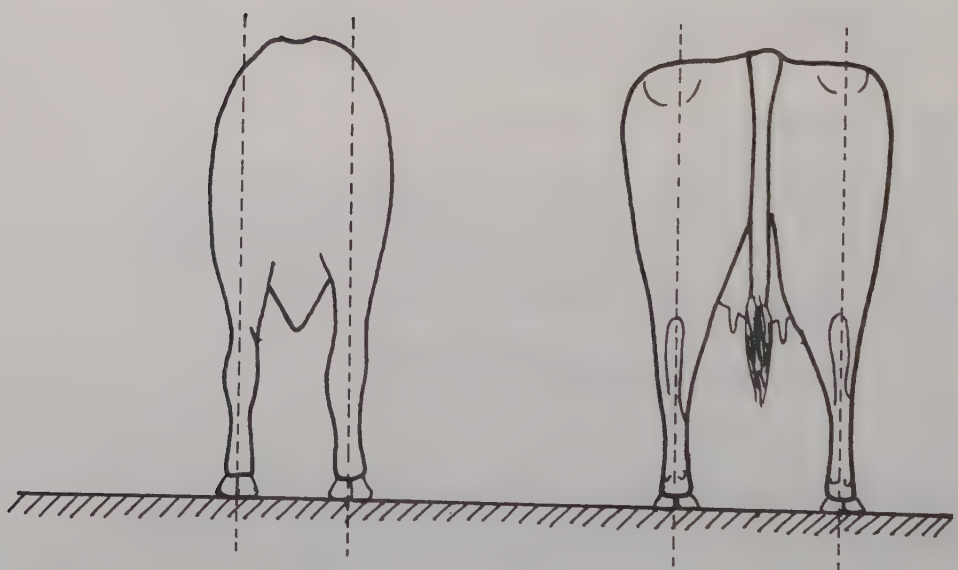
La ligne d'aplomb normal correspond à une verticale abaissée à partir de la pointe de l'épaule, et qui arrive au sol environ cinq à dix centimètres avant les onglons. De plus,



profil

LIGNES D'APLOMBS DES MEMBRES DU BOVIN

1 Pointe de l'épaule
2 Pointe de la fesse



face

arrière

une ligne qui passe au milieu du coude et du boulet, doit diviser le membre en deux parties égales et tomber près du talon ou légèrement en arrière.

Si la première verticale arrive au sol plus près des onglons l'animal est dit campé de devant, dans le cas contraire il est sous lui de devant. Par rapport à la deuxième ligne, le genou est dit arqué s'il est porté en avant, et il est creux (ou effacé) si l'angle formé par l'avant-bras et le canon, au niveau du genou, est ouvert vers l'avant.

1.2. De face

La ligne d'aplomb normal est une verticale abaissée du milieu de l'avant-bras, jusqu'au sol, entre les onglons. Les genoux sont plus ou moins déviés en dedans.

Lorsqu'il y a des défauts de la ligne d'aplomb l'animal est dit serré du devant ou ouvert du devant. Notons toutefois que les défauts ne peuvent être que partiels et n'intéresser qu'une partie du membre.

2 - Lignes d'aplombs du membre postérieur

2.1. De profil

L'aplomb normal est donné par une ligne verticale qui, partant de la pointe de la fesse, tombe sur la pointe du jarret, et suit le bord postérieur du tendon, pour aboutir au sol à huit à quinze centimètres en arrière de la fente des onglons.

Dans ce cas aussi l'animal peut être campé ou sous lui de derrière. Des déviations partielles peuvent aussi s'observer à partir du jarret.

2.2. De l'arrière

Pour avoir un aplomb normal la verticale décrite précédemment doit diviser le membre en deux parties égales.

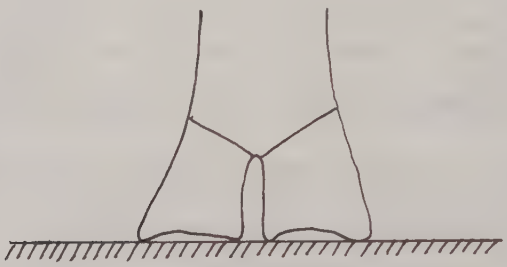
Là encore l'animal peut être serré ou ouvert de derrière.

3 - L'appui du pied du boeuf

L'appui du pied est en grande partie déterminée par les lignes d'aplombs ; mais des anomalies surviennent aussi à cause de la forme même de la sole.

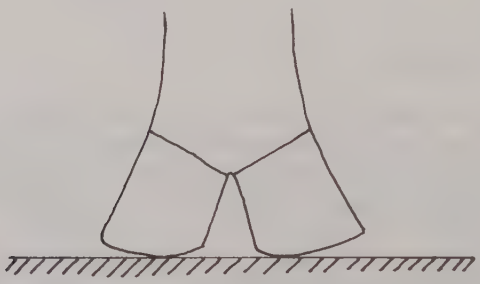
3.1. Appui normal

Sur un pied de bovin normal on constate que la sole est concave. Ceci montre que (comme pour le cheval), l'appui va se faire sur la muraille externe et sur le coussinet plantaire du talon.



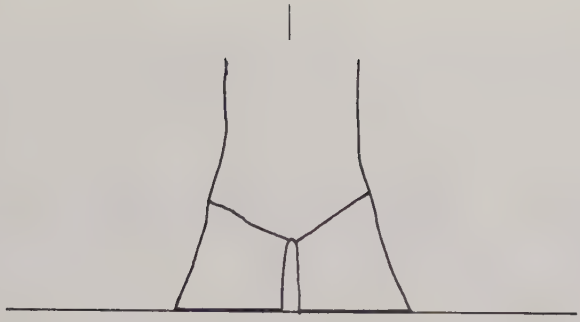
3.2. Déformations possibles

Si la sole est convexe, on parle alors de pied comble :



Cette déformation va provoquer des mouvements de bascule transversaux qui vont entraîner une certaine fatigue au niveau des articulations, des ligaments et des tendons. De plus, il va aussi exister des mouvements de bascule d'avant en arrière qui vont favoriser l'inflammation.

Dans certains cas, la sole peut aussi être plate.



Ici il existe des lésions de compression qui peuvent se produire en terrain inégal.

Enfin certaines anomalies existent lorsque un onglon est plus haut que l'autre ; ceci représente un cas très fréquent que nous détaillerons plus loin.

B - POIDS SUPPORTE PAR LE PIED DE L'ANIMAL

Ce fut TOUSSAINT RAVEN [31], qui réalisa cette étude, à l'aide d'un matériel relativement simple, composé de pèse-personnes.

Pour des vaches frisonnes, on constate que, dans le cas d'un pied normal, le poids moyen porté par chaque onglon postérieur, pour un animal de 500 Kg, est d'environ 70 Kg ; la charge totale sur chaque postérieur se situe donc autour de 140 Kg. Nous pouvons donc déduire les poids portés par chaque pied dans le tableau suivant :

VACHE : 500 Kg
- train avant : 220 Kg
  - Pied droit : 110 Kg (55 Kg par onglon)
  - Pied gauche : 110 Kg
- train arrière : 280 Kg
  - Pied droit : 140 Kg (70 Kg par onglon)
  - Pied gauche : 140 Kg

Ce tableau reste théorique, suppose un animal aux aplombs parfaitement normaux, supportant 50 % de la charge de chaque membre sur chaque onglon. En pratique on remarque que des

variations existent, notamment pour chaque onglon. Ainsi, sur l'onglon latéral du membre postérieur, il peut y avoir des variations de charge de 20 à 30 Kg ; alors que les variations sur l'onglon médial ne sont que de 5 à 10 Kg. De plus, le cas où chaque onglon supporte exactement 50 % du poids imparti à chaque membre, n'est réalisé pratiquement qu'après un parage fonctionnel parfait. Sur les animaux que nous avons l'habitude de soigner, c'est l'onglon latéral qui supporte généralement le plus de poids (60 à 70 % de la charge du membre).

CHAPITRE II

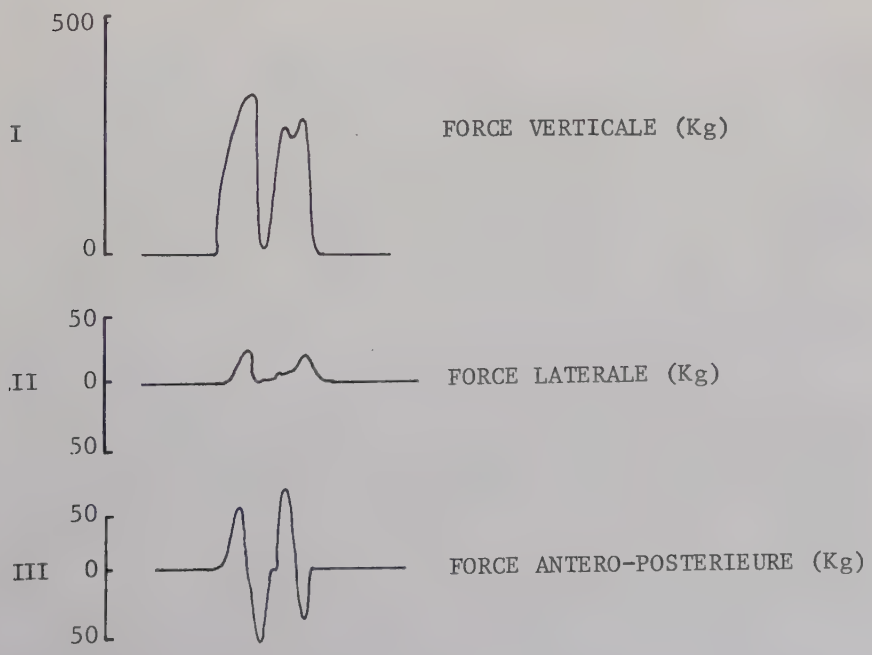
LE PIED : ETUDE DYNAMIQUE

Lorsque le bovin marche, le pied subit de nombreuses contraintes. Toutes ces pressions vont engendrer des mouvements, qui vont contribuer à des déformations passagères au niveau du pied. Ce sont donc à ces phénomènes que nous allons nous intéresser successivement.

A - FORCES EXERCEES SUR LE PIED

Ce sont PRENTICE et WRIGHT [23] qui mirent au point en 1971 à l'université de Liverpool une machine capable d'enregistrer les forces s'exerçant sur le pied d'un animal en marche.

Pour les membres gauches d'un bovin marchant sur la plate-forme, l'enregistrement type obtenu est le suivant :



La première courbe correspond à l'enregistrement des forces verticales exercées par l'animal, et on voit tout d'abord que l'appui au niveau des antérieurs est plus important que celui sur les postérieurs.

Le graphique des forces latérales nous confirme ce que nous disions dans le précédent chapitre, à savoir, que ce sont les onglons externes qui supportent le maximum de la charge, et même pratiquement tout le poids de l'animal lorsque celui-ci est en marche.

Enfin le dernier enregistrement nous montre que le bovin commence par s'appuyer sur l'avant de son pied, qu'il décharge ensuite au profit de l'arrière. De plus, on remarque aussi, que la charge est maximale lorsque c'est l'arrière du pied avant et la partie antérieure du pied de derrière qui sont en appui (lever de l'antérieur et poser du postérieur).

B - VARIATIONS DE FORME DU PIED

Toutes ces diverses forces qui s'exercent sur le pied, nous conduisent à envisager les variations de forme qui existent du fait de la didactylie du bovin.

1 - Le poser du pied

Quand l'animal pose son pied il va subir une force, variant en fonction de son poids. Cette force va avoir pour objet de provoquer tout d'abord une compression des tissus mous, (kéraphylle, podophylle et coussinet plantaire). Cette compression va se propager à la deuxième et troisième phalange, avec mise sous tension de l'appareil ligamento-tendineux. Ceci va provoquer un écartement des troisièmes phalanges, les deux premières phalanges s'écarteront peu, car elles seront retenues par les ligaments interdigités.

2 - Le lever du pied

Lorsque l'animal va lever son pied, la charge va cesser, annulant ainsi la compression et la tension ligamento-tendineuse. On aura donc rapprochement des troisièmes phalanges, et retour au repos des autres composants anatomiques du pied.

3 - Système d'amortissement du pied

L'amortissement du pied est réalisé ici grâce à deux formations :

- les ligaments interdigités,
- le coussinet plantaire.

Le coussinet plantaire semble jouer un rôle moins important que pour le cheval. D'après certains auteurs [14], il semblerait qu'il ne supporte pas la totalité du choc pondéral lors du poser du pied. Il est aidé par les ligaments interdigités, qui permettent au pied du bovin de supporter les inégalités du terrain. C'est la conjugaison de ces deux éléments qui réalise l'amortissement, rendant l'animal apte à marcher dans des conditions difficiles, mais peu capable de courir vite.

Enfin, nous devons remarquer, que les processus arthrosiques qui se mettent en place sur le doigt restant après amputation de la phalange, s'explique autant par la surcharge pondérale portant sur les articulations, que par le défaut d'amortissement résultant de l'amputation [17].

CONCLUSION

Il est important de bien connaître ces quelques données physiologiques, car elles conditionnent la réussite ou l'échec de nos thérapeutiques.

*
* *

TROISIEME PARTIE

TECHNIQUES GENERALES

RELATIVES A LA CHIRURGIE DU PIED

CHAPITRE 1

INSTRUMENTS ET PRODUITS PARTICULIERS UTILISES EN CHIRURGIE PODALE

A - LES APPAREILS DE CONTENTION

1 - Les instruments simples

2 - Instrumentation spéciale

2.1. La potence de contention
2.2. La table d'opération
2.3. La cage de contention

3 - La contention de l'animal

3.1. Techniques de contention mécanique
3.1.1. Fixation du membre antérieur
3.1.2. Contention du membre postérieur
3.2. La contention chimique

B - MATERIEL CHIRURGICAL

1 - La trousse de chirurgie
2 - Le matériel lourd

C - PANSEMENTS ET MEDICAMENTS DU PIED

1 - Le matériel à pansement

2 - Les médicaments du pied

2.1. les caustiques
2.1.1. L'acide picrique
2.1.2. Le sulfate de cuivre
2.1.3. L'acide lactique
2.2. Les antibiotiques

CHAPITRE II

TECHNIQUES D'EXAMEN DU PIED DES BOVINS

A - APPRECIATION DE LA BOITERIE

1 - Examen dans le cadre de l'élevage

2 - Attitude et comportement de l'animal

2.1. Inspection du pied
2.2. Inspection du relever
2.3. Inspection de l'animal debout
2.4. Inspection de la démarche
2.4.1. Classification des boiteries
2.4.2. Caractéristiques de la boiterie

B - EXAMEN RAPPROCHE

1 - Examen méthodique des onglons

1.1. Inspection des sabots
1.1.1. Le pied normal
1.1.2. Modifications pathologiques
a) Modification de forme des sabots
b) Ruptures ou pertes de substance

1.2. Palpation manuelle

2 - Examen indirect des onglons

2.1. Anesthésie de conduction
2.2. Radiodiagnostic

CONCLUSION

CHAPITRE I

INSTRUMENTS ET PRODUITS PARTICULIERS UTILISES EN CHIRURGIE PODALE

Toute intervention chirurgicale nécessite d'abord un examen approfondi, et une connaissance précise des lésions. Cet examen clinique minutieux suppose, dans notre cas particulier, une contention efficace, généralement réalisée à l'aide d'appareils spéciaux. De plus, si les techniques opératoires spécifiques restent relativement simples pour le pied, il n'en est pas moins vrai qu'elles nécessitent une instrumentation spéciale, tant pour la réalisation des opérations que pour les suites chirurgicales.

A - LES APPAREILS DE CONTENTION

Actuellement la contention des bovins pour l'examen du pied pose de nombreux problèmes au praticien rural. En effet le temps où l'on disposait de suffisamment d'aides (expérimentés) pour maintenir des bovins malades, semble malheureusement révolu. De plus, il faut bien dire que, dans la pratique courante, les propriétaires rechignent de plus en plus à lever les pieds de leurs vaches. Pourtant il existe quelques techniques nécessitant un matériel peu coûteux et d'un emploi aisé.

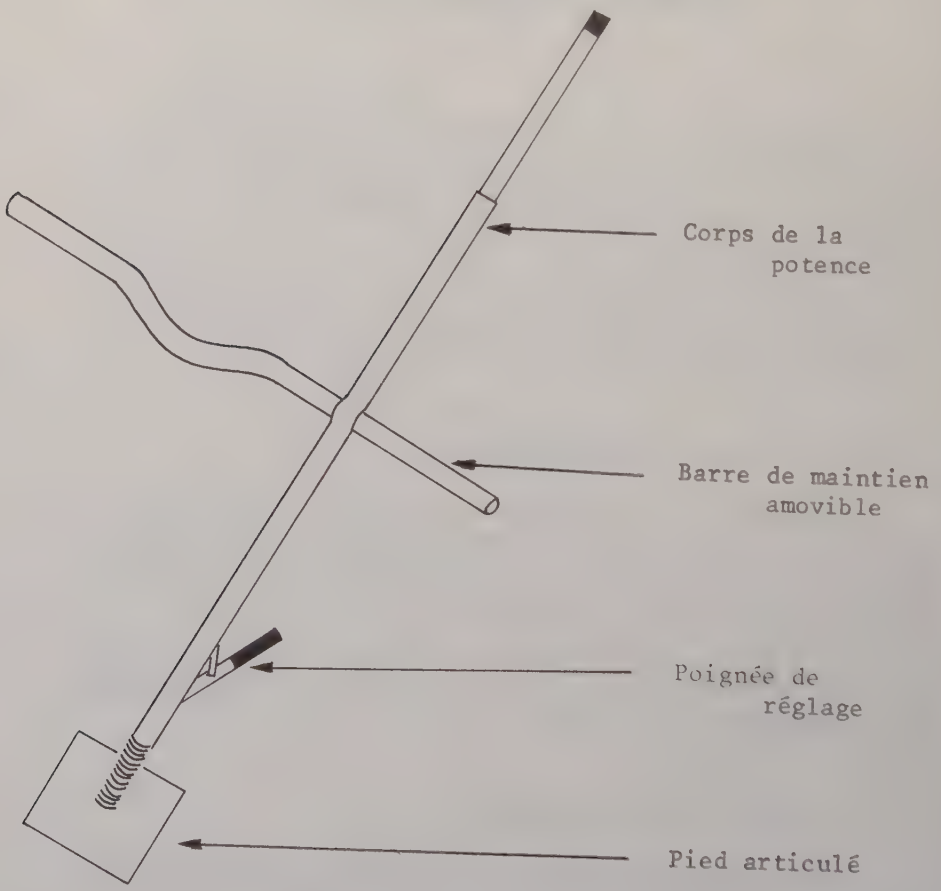
1 - Les instruments simples

Nous rappelerons, pour mémoire, qu'il existe plusieurs types de serre-jarrets, que l'on peut remplacer par un garrot effectué grâce à une corde.

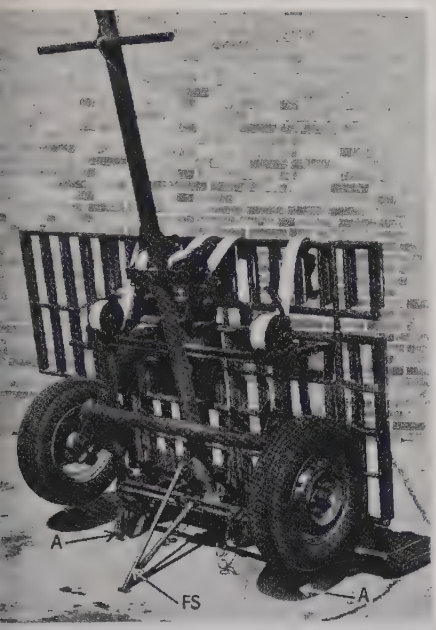
2 - Instrumentation spéciale

2.1. La potence de contention

Wiek a mis au point une potence de contention, très intéressante par sa facilité d'emploi que par sa simplicité :



Nous verrons plus loin que cet appareil (aisément transportable) permet l'examen des membres antérieurs et postérieurs en ayant recours à un seul aide.

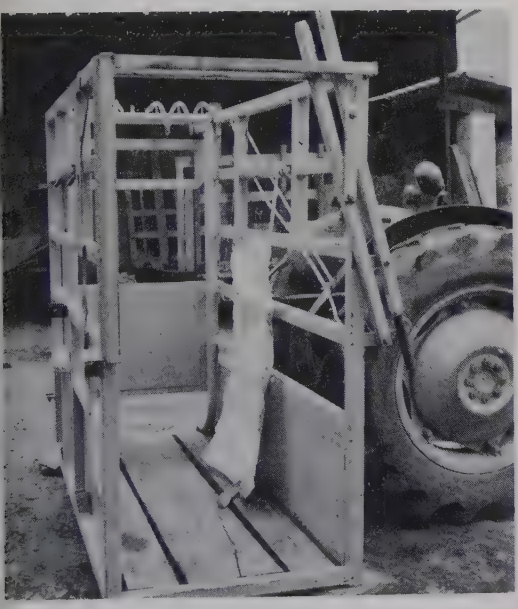


Une table de contention

Mise en place d'un bovin

A : béquilles destinées à faciliter le basculement

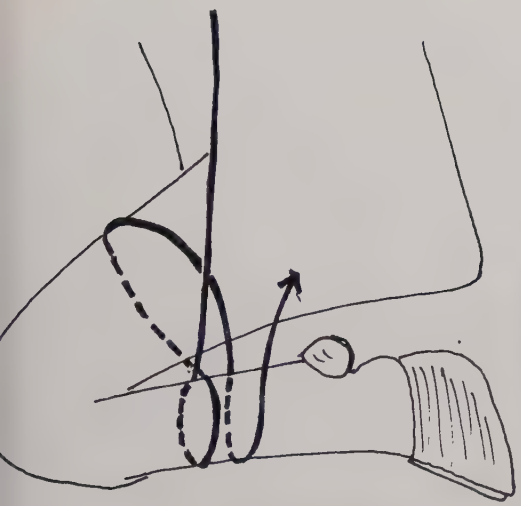
FS : béquille amovible destinée à empêcher un renversement accidentel



Une cage de contention

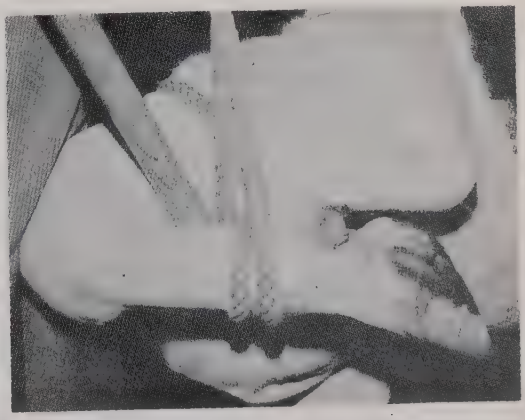
L'animal dans la cage

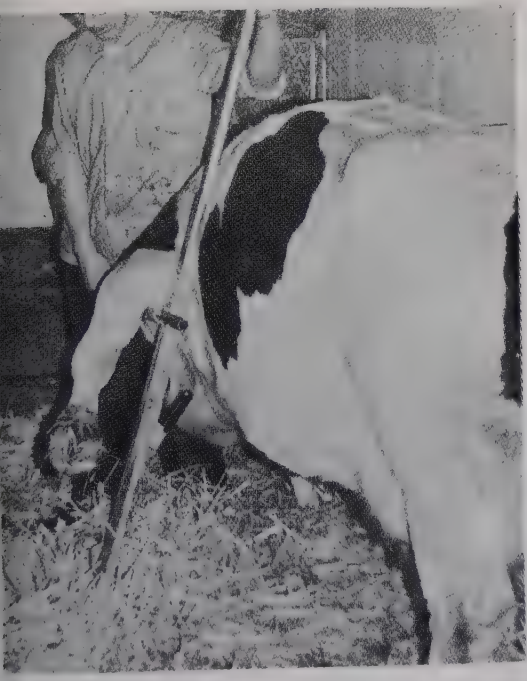
FIXATION DU MEMBRE ANTERIEUR



Fixation avec une corde :

La corde est attachée au plafond de l'étable sur un piton, une poutre ou à l'aide d'un crochet double (type crochet à parturition) ; on la fait passer autour du membre de l'animal comme le montre le schéma ci-dessus ; ensuite on présente le pied à l'aide d'un bâton comme le font voir les photographies ci-contre.





Utilisation de la potence de WIEK

2.2. La table d'opération

Une table d'opération fixe reste un investissement hasardeux dans le cadre d'une clientèle essentiellement bovine. Nous présentons ici : un document montrant une table qui possède l'avantage d'être facilement transportable, et de pouvoir être utilisé dans n'importe quel endroit, pouvu qu'il y ait un espace suffisant.

2.3. La cage de contention

La disparition des chevaux, et par la même des maréchaux-ferrants, a fait tomber dans l'oubli les "travail" qui florissaient dans la majorité de nos villages Français ; heureusement certains industriels ont créé des cages qui les remplacent avantageusement, et qui permettent certainement la meilleure contention possible.

3 - La contention de l'animal

Souvent difficile à réaliser, on le fera grâce à des moyens mécaniques lorsque les aides seront suffisamment nombreux et expérimentés, mais il faudra avoir bien souvent recours aux moyens chimiques.

3.1. Techniques de contention mécanique

Pour que cette contention permette un examen minutieux il faut qu'elle soit parfaite, si elle nécessite le plus souvent l'aide de deux à trois hommes vigoureux. Notons que nous en placerons tout de suite un pour tenir la tête de l'animal.

3.1.1. Fixation du membre antérieur

Si l'animal est calme, on peut examiner le pied simplement en le faisant soulever par un assistant, placé en avant de l'épaule de l'animal, et qui maintient le pied à l'aide de ses mains, en ayant soin de tenir l'articulation du carpe sur son genou, pour éviter que l'animal ne s'appui contre lui.

Malheureusement, si le pied doit être maintenu assez longtemps, l'aide se fatiguera vite, et il faudra avoir recours à une fixation à l'aide d'une corde (cf. planche), ce qui a l'avantage de laisser l'animal en appui pratiquement normal.

Quant à la potence de Wiek, elle s'avère ici très utile, on la met en place en glissant la traverse horizontale sous le coude de l'animal par l'arrière. Il suffira alors de soulever le support transversal, de façon à ce que la potence serve de béquille à l'animal ; le pied sera aisément présenté par un autre aide.

3.1.2. *Contention du membre postérieur*

Elle reste relativement délicate, car à part certains bovins particulièrement calme, l'examen d'un pied postérieur entraîne toujours de vives réactions de l'animal, qui peuvent être dangereuses. Pour éviter au maximum ces réactions il sera souvent bon de maintenir fortement le pli du grasset (empêchant ainsi la flexion du membre du fait de la contraction des fascia), avec la main ou avec des instruments adéquats (pince, cintre...). On peut aussi immobiliser la corde du jarret, en posant un frein réalisé avec une corde double et un bâton, ou en utilisant des serre-jarrets ou des entravons.

Le soulèvement du membre postérieur se fera simplement en passant un gros bâton sous l'articulation du jarret. Ce bâton sera soulevé par deux aides vigoureux, de telle sorte qu'il soit maintenu au niveau du tarse, une fois le membre soulevé. On peut également utiliser cette technique en se servant du bâton mis en place avec le frein.

En 1964, Jensen et Sønnichsen [29] nous rappelèrent un procédé simple et efficace qui était utilisé depuis fort longtemps par les helvètes. A l'extrémité d'une corde fixée au plafond on fait une boucle à hauteur du jarret, on introduit alors dans cette boucle les vingt premiers centimètres d'un bâton d'un mètre de long environ. La partie longue du bâton est placée par l'arrière et du côté externe de l'articulation du jarret. Un assistant placé sur le côté de l'animal et tenant solidement le morceau de bois soulèvera le membre sans problème et pourra se servir du bâton comme d'un frein.

Le bâton de Wiek peut aussi être utilisé conjointement à un serre-jarret. Il est placé tel que nous le montre la photographie, et il est maintenu si possible vers l'avant et le plan médian, de telle manière que son extrémité libre se situe entre la pointe de la hanche et la queue.

CONTENTION DU MEMBRE POSTERIEUR

Mise en place d'un frein

Utilisation de la potence de Wiek

Technique de Jensen-Sonnichsen

Procédé classique

3.2. Contention chimique

Cette méthode de contention se révèle intéressante à réaliser sur les animaux particulièrement nerveux ou rétifs, on cherchera donc à obtenir une inhibition psychomotrice (neurolepsie) grâce aux produits du tableau suivant.

Dénomination	N.D.	Posologie (mg/kg)	
		IV	IM
Chlorpromazine	Largactil	0,5	1,0
Promazine	Nozinan	0,4	1,0
Acépromazine	Vétranquil	0,2	0,5

Ces neuroleptiques diminuent l'excitabilité et la motricité, sans toutefois affecter la conscience de l'animal et la sensibilité à la douleur. On obtient donc, après administration de ces produits, un animal indifférent, apathique et somnolent, ce qui le rend plus facilement malléable et permet de travailler dans de bonnes conditions. Remarquons toutefois que les animaux ne sont en aucune manière anesthésiés, et que toute intervention douloureuse entraînera les réactions de défense habituelles.

B - MATERIEL CHIRURGICAL

Ce matériel peut être divisé en deux parties :

- La trousse de chirurgie,
- Les instruments nécessaires aux soins des extrémités.

1 - La trousse de chirurgie

Elle sera relativement simple, elle comprendra :

- Une pince à dents de souris,
- Un bistouri à lame interchangeable à long manche,
- Une paire de ciseaux courbés sur le champ que l'on choisira la plus longue possible,
- Une curette de Wolskmann,
- Une feuille de sauge,

- Une sonde canelée,
- Une rénette,
- Une scie fil.

Avec cette trousse, qui reste peu onéreuse, nous pourrons effectuer tous les travaux chirurgicaux que nous envisagerons par la suite.

2 - Le matériel lourd

En ce qui concerne le matériel nécessaire aux soins des pieds, nous présentons ici toute une série de pinces utilisables dans le parage.

Pour ce qui est du rogne-pied, nous remarquerons que son utilisation demande une certaine habitude. Les rapes à sabots sont plus faciles à employer, mais leur usage est assez fastidieux.

Signalons enfin que depuis quelques temps on trouve sur le marché des meules à onglons qui sont remarquables. Ces appareils diminuent considérablement le temps d'intervention et la fatigue de l'opérateur, les inconvénients restent le bruit qui peut déranger l'animal et le prix d'achat.

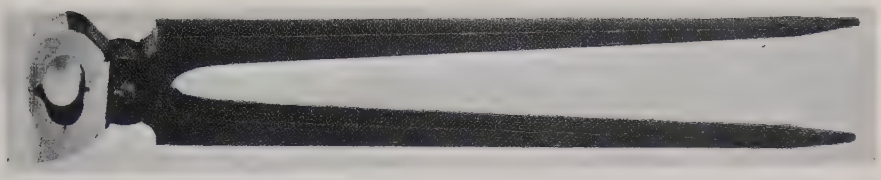
C - PANSEMENTS ET MEDICAMENTS DU PIED

1 - Le matériel à pansement

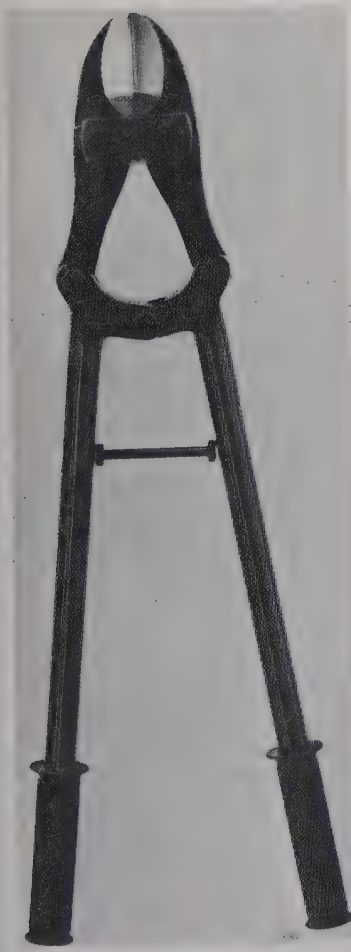
La réalisation des pansements est primordiale en chirurgie podale, aussi doit-on posséder un matériel adéquat, qui soit à la fois résistant et peu onéreux.

Il est indispensable de posséder de la gaze, qui nous sera très utile notamment pour confectionner des petits sacs contenant les poudres. De plus, il faudra toujours avoir du coton (hydrophile ou cardé) pour parfaire l'application des médicaments sur les surfaces à traiter.

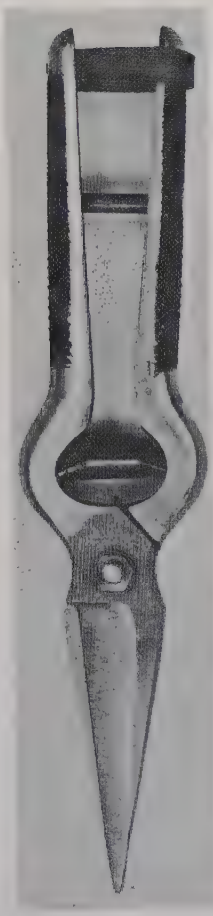
Quant aux bandages, il s'avère que ce soit la simple bande de toile adhésive qui est la plus facilement utilisable, et la plus résistante. Nous ne négligerons cependant pas les bandes élastiques de type ELASTOPLASTE (ND), que nous réserverons aux pansements compressifs.



Tricoise coupe-sabots



Pince coupe sabots (côtés)



Cisaille à onglons

Pince coupe sabots (dessous)

2 - Les médicaments du pied

Les soins du pied nécessitent une série de produits particuliers faisant appel à des caustiques puissants.

2.1. Les caustiques

2.1.1. *L'acide picrique*

C'est le médicament du pied, utilisable dans pratiquement toutes les affections et permettant généralement d'avoir des résultats spectaculaires.

Il se présente sous forme de lamelles jaunes claires, inodores, à saveur très amère, solubles dans 100 parties d'eau à 15°C. Il possède une action à la fois antiseptique astringente, dessiccative et analgésique ; de par-là, il va donc calmer la douleur et favoriser la régénération de l'épiderme.

2.1.2. *Le sulfate de cuivre*

Il se présente sous forme de gros prismes bleus, solubles dans trois parties d'eau à 15°C. Il agit localement comme astringent, antiseptique et antiparasitaire. Son action caustique est faible sur la peau saine mais très nette sur les plaies ou dans les fistules. De plus, il sert dans de nombreuses préparations indispensables au traitement des pieds : liqueur de VILLATE (commercialisée sous le nom de concentré cuprique), Eau de Dalibour faible et forte.

2.1.3. *L'acide lactique*

L'acide officinal est un mélange d'acide pur (60 % minimum) et d'acide lactyl lactique (30 % maximum). C'est un liquide sirupeux, à saveur franchement acide, miscible avec l'eau et l'alcool. Ses propriétés de caustique doux sont remarquables, pour provoquer la destruction des granulations et des tissus pathologiques, notamment lors d'affections suppurées de la sole.

2.2. Les antibiotiques

De très nombreux antibiotiques peuvent être utilisés dans la pratique avec plus ou moins d'efficacité. Aucune expérimentation scientifique n'ayant été faite, à notre connaissance, sur l'efficacité comparée des différents antibiotiques existant sur le marché, nous pouvons simplement dire que l'usage de la pénicilline et de la tylosine, nous a donné, dans la pratique, des résultats très constants.

CHAPITRE II

TECHNIQUE D'EXAMEN DU PIED DES BOVINS

A - APPRECIATION DE LA BOITERIE

1 - Examen dans le cadre de l'élevage

Cet examen reste important, et l'on doit tout d'abord vérifier si l'animal est un cas particulier ou si l'affection atteint plusieurs animaux, ce qui nous permettra d'envisager un traitement particulier, ou la mise en place d'une prophylaxie intéressant tout le troupeau. Ainsi, l'apparition de cas fréquents de dermites interdigitées, signe la multiplication des agents de la nécrose dans l'exploitation. De même, de nombreux ulcères de Rusterholz, font penser à un défaut de soins des onglons ou à une anomalie de la stalle de l'étable. Enfin, il faut signaler que le pied est aussi le reflet d'un certain nombre d'anomalies alimentaires.

Donc, à l'entrée dans l'exploitation, il faudra d'abord examiner d'un oeil critique les bâtiments, l'alimentation ; l'état d'entretien des locaux, les conditions générales d'élevage, de façon à appréhender dans l'ensemble les différents facteurs participant à la pathogénie de l'affection.

2 - Attitude et comportement de l'animal

2.1. Inspection du pied

On s'attachera essentiellement aux augmentations de volume, à la forme et à l'état d'entretien du sabot, aux limites existant entre les diverses régions anatomiques.

2.2. Inspection du relever

Normalement un bovin se relève rapidement, d'abord par le train arrière et ensuite la partie antérieure du corps se redresse. Un long agenouillement sur les articulations carpiennes va souvent être dû à une grande douleur au niveau des

pieds antérieurs. Un refus plus ou moins marqué du relever signe souvent une intense algie intéressant les onglons postérieurs.

2.3. Inspection de l'animal debout

Lorsque l'animal est levé il faut examiner les aplombs, et surveiller les mouvements spontanés des membres.

Ainsi un animal sous lui à une douleur aiguë au niveau de la région antérieure des onglons (fourbure, abcès, exongulation...) dans la position inverse la gêne se situera au niveau du talon, ou de la sole. Une fracture du doigt interne aux antérieurs va provoquer le croisement des membres.

2.4. Inspection de la démarche

C'est le point crucial de l'observation de l'animal malade, qui reste malheureusement bien souvent négligé. Il faut examiner le bovin sur un sol dur et éventuellement sur un terrain mou.

2.4.1. *Classification des boiteries*

Par types :

* Boiteries d'appui (raccourcissement de la phase d'appui)
* Boiteries au soutien (raccourcissement de la phase de suspension)
* Boiteries mixtes

Seules les boiteries d'appui nous intéressent car ce sont elles qui traduisent les lésions du pied.

Selon l'importance du trouble [25] :

* 1er degré : presque imperceptible
* 2ème degré : boiterie moyenne avec appui
* 3ème degré : boiterie très nette, l'appui reste franc
* 4ème degré : l'appui s'estompe et l'animal répugne au déplacement
* 5ème degré : il n'y a plus d'appui

2.4.2. *Caractéristique de la boiterie*

L'animal va accélérer son passage sur le membre malade, en présentant plus rapidement le membre sain, et en se laissant tomber sur celui-ci pour décharger le côté malade. L'extension du membre boiteux apparaît ainsi raccourci vers l'arrière.

Si on a une atteinte de l'onglon externe, le membre malade va se trouver rejeté à l'extérieur de l'animal, alors que les lésions de l'onglon interne l'animal va se décharger en posant le sabot assez loin du plan médian (parfois devant l'autre membre).

L'atteinte de la sole, ou du talon de l'animal, provoque un poser du pied uniquement sur la pointe, alors qu'une forte sensibilité de la région antérieure, provoque une marche sur les talons. De plus une démarche raide, pincée, avec des pas courts, peut signaler une atteinte bilatérale des doigts.

La brutalité d'apparition d'une boiterie est souvent en rapport avec un accident traumatique ayant entraîné une lésion des onglons, une fracture, ou une entorse des phalanges. Si la boiterie est d'une intensité croissante au cours du temps on penchera en faveur d'un processus pathologique évoluant lentement.

B - EXAMEN RAPPROCHE

1 - Examen méthodique des onglons

Remarquons tout d'abord que l'examen des onglons commence par une phase de nettoyage, il faut en effet laver à fond, avec de l'eau et une brosse, et éventuellement gratter certaines parties du pied avec le cure-pied pour pratiquer cette étude dans de bonnes conditions.

1.1. Inspection des sabots

1.1.1. Le pied normal

On commence par examiner la régularité de la forme, et par évaluer la taille par rapport au poids de l'animal. Dans les sabots normaux, les parois (antérieures et latérales) doivent être rectilignes, de plus l'angle formé par la paroi

antérieure avec le sol se situe autour de 50°, et le rapport entre la longueur de cette paroi et la sole est de 2/1. Enfin on constate que les onglons postérieurs sont généralement plus longs et plus pointus que leurs homologues antérieurs.

La corne d'un onglon sain est ferme, lisse, et elle présente une surface unie ; elle possède des sillons parallèles à la couronne, équidistants les uns des autres ("anneaux de nutrition"). Cette corne augmente d'environ six à sept millimètres par mois, cette croissance étant influencée notamment par l'alimentation et les conditions de vie de l'animal.

La peau de la couronne et de l'espace interdigité doit normalement être sèche, ferme, et adhérente au sabot. L'axe du pied doit être parfaitement rectiligne (cf. aplombs).

1.1.2. Modifications pathologiques

a) Modification de forme des sabots

Des négligences dans l'hygiène du pied sont décelables sur l'animal debout, après soulèvement du membre. Elles se traduisent par une modification de forme du sabot, et on parle alors d'onglons de stabulation, d'onglons en pantoufle ou en ciseaux, d'onglons de bois... Ces anomalies intéressent un seul onglon, les deux onglons d'un même membre, les onglons internes ou les externes, ou encore les huit onglons de l'animal. Dans ces derniers cas, il s'agit de la résultante d'une maladie générale, ou encore d'une prédisposition héréditaire (onglons en tire-bouchon).

L'augmentation de volume des talons, signe généralement la présence d'un processus inflammatoire chronique, et on découvre souvent après parage un ulcère de la sole.

b) Ruptures ou pertes de substance

Ce sont essentiellement des fentes, des failles, voire des crevasses, se développant verticalement près de la couronne ou du sol ; souvent ces anomalies sont dues à un parage déficient.

Lorsque le vétérinaire remarque des anneaux circulaires, divergents et profonds, qui évoluent vers le bord d'appui (contrairement aux anneaux de nutrition) ; ces anneaux peuvent en certains endroits être de véritables fentes de la paroi cornée abaxiale ; il devra songer à une inflammation

du podophylle, diffuse et non purulente, si on retrouve ces lésions sur plusieurs sabots. Par contre, si ces anneaux ne sont constatés que sur un seul onglon, on s'orientera alors vers un diagnostic de processus inflammatoire limité (phlegmon de la couronne).

La corne de la sole doit être examinée avec une attention toute particulière ; on peut constater des ramollissements des crevasses, des ulcères ; des fissures entre talon et paroi ou encore des décollements. Toutes ces anomalies ne sont généralement observables qu'après un amincissement de la corne.

En ce qui concerne la couronne on peut observer diverses lésions inflammatoires :

- Rougeur et tuméfaction,
- Poils collés ou croûteux,
- Déchirures de la peau,
- Exsudats purulents, fistules...

Toutes ces modifications doivent être délimitées, et il convient de savoir si elles intéressent uniquement l'espace interphalangien II - III ou si elles englobent uniformément la couronne.

Dans l'espace interdigité on constate des nécroses de la peau (superficielles ou profondes), des formations hyperplasiques. Ces dernières peuvent être unilatérales (inflammation chronique du derme) ou bilatérales (hérédité, alimentation, charge pondérale excessive).

1.2. Palpation manuelle

On commence d'abord par comparer la température des onglons en les saisissant à pleine main. Ensuite on effectue une palpation pression au niveau de la couronne, des soles, des talons, afin d'évaluer la consistance et la sensibilité de ces différentes régions, et aussi de localiser le lieu essentiel de l'inflammation. Enfin, en maintenant fermement, un des onglons, on mobilise l'autre dans toutes les directions possibles et on observera les réactions de douleur ou de défense de l'animal. Si tous les mouvements de mobilisation sont douloureux on orientera le diagnostic vers une atteinte de l'articulation deux - trois phalangienne ; par contre, la douleur en flexion ou en extension, caractérisera fréquemment une fracture de la troisième phalange, alors que des

réactions vives en rotation signeront plus vraisemblablement une entorse.

Si les modifications morphologiques du sabot sont nulles, on entreprendra l'examen de l'onglon malade à l'aide d'une pince, en sondant tout d'abord le sabot, de la pointe au talon, et ensuite les parois. Ce test doit toujours être entrepris sur les deux onglons de façon à comparer les réactions à la douleur. Remarquons enfin qu'une percussion du sabot doit compléter cet examen pour préciser la nature et la délimitation de l'atteinte.

Enfin l'amincissement de la corne doit être réalisé si les onglons sont trop longs, ou irrégulièrement parés. Ce parage peut intéresser tout ou partie du sabot de l'animal, il doit être poursuivi dans les régions suspectes jusqu'à la rosée sanguine, et l'on pourra remarquer la sortie de pus ou encore la présence d'une fourmilière (cavité remplie de sang coagulé).

Lorsqu'il y a déchirure de l'étui corné au bord de la couronne, on réalise l'exploration de cette fissure, à l'aide d'une sonde métallique, de façon à apprécier l'étendue des lésions et la nature des structures englobées dans le processus pathologique.

Remarquons que dans quelques cas ces méthodes ne permettent pas de localiser très précisément la lésion, on aura alors recours à deux techniques pour effectuer le diagnostic différentiel :

• On caractérise l'onglon malade en mettant successivement les onglons sur un bloc de bois (soulier de BRON), la boiterie s'aggrave lorsque le bloc est sous l'onglon malade et disparaît dans le cas contraire.

• On met en place pendant plusieurs jours le pansement de Priessnitz [25], rembourré, étanche, que l'on arrose d'alcool à 40 ou 50° deux à trois fois par jour.

Nous résumerons le résultat de ces méthodes dans le tableau ci-contre :

Degré de la boiterie	Modifications structurales	Mobilisation passive		Test de PRIESSNITZ
		flexion	torsion	
II - IV	-	-	-	Amélioration et guérison : pododermatite non purulente
III - V	+	+	+	Peu d'amélior. pas guérison : pododermite purulente
IV - V	-	+++	+	Nul fracture de la phalange
II - V	+	+++	+++	Amélioration et guérison lente : luxation

2 - Examen indirect des onglons

Seules deux techniques d'examen sont facilement abordables par le praticien :

- L'anesthésie de conduction des nerfs du pied qui permet de déterminer l'onglon, ou le pied qui est atteint,
- L'examen radiologique qui précise le diagnostic.

2.1. Anesthésie de conduction

On intervient successivement sur les branches dorsales et plantaires de l'onglon interne et externe. Pour cela, on pratique l'injection d'un anesthésique local usuel (10 à 15 ml) trois ou quatre centimètres au-dessus de l'articulation du paturon. On peut également atteindre les deux onglons en faisant une anesthésie intraveineuse régionale (après avoir placé un garrot, on injecte 10 à 15 ml d'anesthésique dans la veine radiale ou métacarpienne latérale). Si la

boiterie disparaît après l'anesthésie, on recherchera son siège dans les régions anesthésiées [34].

2.2. Radiodiagnostic

Cette technique d'examen, si elle permet de bien préciser le diagnostic, reste peu employée dans notre pays, surtout à cause du prix d'achat de l'appareil de radiographie, qui reste trop onéreux, actuellement, dans le cadre d'une clientèle essentiellement rurale.

Les techniques et les résultats obtenus sont développés par Cozanet [8], nous nous bornerons à rappeler les sept conditions indispensables à l'obtention d'une image nette :

- Contention parfaite,
- Parage et nettoyage du pied,
- Contact étroit entre la cassette et le pied,
- Mise en place correcte de la cassette en fonction de l'image désirée,
- Perpendicularité entre la cassette et le rayon principal,
- Centrage du faisceau de rayons,
- Distance entre la source de rayons et le film.

Notons enfin qu'il est toujours bon de faire deux radiographies, sous deux incidences différentes (face, profil).

CONCLUSION

Toutes ces différentes techniques ont eu pour but de préciser les conditions et la réalisation d'un bon diagnostic. Il nous reste maintenant à définir les diverses affections podales que l'on rencontre ainsi que leurs traitements.

QUATRIEME PARTIE

ETUDE SPECIFIQUE DES AFFECTIONS PODALES ET LEURS TRAITEMENTS

CHAPITRE I

ETIOPATHOGENIE DES BOITERIES

A - CONDITIONS D'APPARITION DES BOITERIES

1 - Influence des conditions de vie
  1.1. Rôle de l'étable
  1.2. Importance de la nature du sol

2 - Influence de l'alimentation
  2.1. Le régime alimentaire
  2.2. La complémentation minérale

3 - Influence de l'animal
  3.1. Le sexe
  3.2. La race
  3.3. Le poids

B - CONDITIONS DE DEVELOPPEMENT DES BOITERIES

1 - Les maladies infectieuses spécifiques
  1.1. La fièvre aphteuse
  1.2. La tuberculose
  1.3. Les atteintes virales
  1.4. Le charbon symptomatique
  1.5. Les maladies provoquant l'avortement

2 - L'infection à *Fusiformie nodosus*

3 - Importance de la fourbure

4 - Les facteurs mécaniques

CONCLUSION

CHAPITRE II

SYMPTOMES ET LESIONS

A - LES ATTEINTES INFLAMMATOIRES

1 - Les réactions de l'espace interdigité : le panaris

2 - Les réactions de la peau interdigitée : les dermatites

3 - Les réactions du pododerme
3.1. La bleime
3.2. La nécrose du tissu velouté
3.3. La fourbure

B - LES ATTEINTES TRAUMATIQUES

1 - Les accidents traumatiques directs
1.1. Atteintes de la boite cornée
1.2. Atteintes de l'axe osseux
2 - Les accidents traumatiques secondaires

CHAPITRE III

DIAGNOSTIC ET PRONOSTIC

CHAPITRE IV

TRAITEMENTS

A - CURES CHIMIQUES DES AFFECTIONS PODALES

1 - Traitement du panaris interdigité
1.1. Sulfamidothérapie
1.2. Antibiothérapie
1.3. Vaccinothérapie
2 - Les antibiotiques et les affections podales autres que le panaris
3 - Traitement de la fourbure
4 - Conclusion

B - CURES CHIRURGICALES DES AFFECTIONS PODALES

1 - Le parage du pied
2 - Techniques chirurgicales spécifiques
2.1. Le tyloma
2.2. La limace
2.3. L'amputation de la phalange
2.3.1. Quand peut-on pratiquer l'amputation ?
2.3.2. Comment procède-t-on ?
a) L'anesthésie
b) Techniques opératoires
2.3.3. Faut-il réaliser l'amputation ?
2.3.4. Conclusion

3 - Les pansements du pied
3.1. Le pansement classique
3.2. Les pansements spéciaux
3.2.1. Les pansements humides
3.2.2. Le drainage
3.2.3. Les suppressions d'appui
4 - Conclusion

CHAPITRE V

PROPHYLAXIE

Les atteintes spécifiques du pied sont fort variées mais on peut facilement les diviser en deux grandes tendances :

- Les accidents traumatiques (entorses, fractures, piqûres, seimes...),
- Les atteintes inflammatoires provenant de la réaction de l'onglon à divers facteurs (panaris, dermites, abcès...).

Dans les atteintes du premier type, il semble que l'approche de la boiterie soit plus immédiate, l'étiopathogénie étant plus évidente ; mais dans le deuxième groupe, il convient de bien définir les facteurs provoquant les boiteries, et leurs interactions, ce qui nous permettra d'envisager une prophylaxie.

Symptomatologiquement, la barrière entre les deux grands groupes d'affections est relativement flou, il importe de bien la distinguer pour faire un bon diagnostic et envisager le traitement adéquat.

Retenons enfin, que, quel que soit le type de la boiterie, une atteinte du pied reste une affection grave, tant pour le devenir sanitaire immédiat de l'animal, que pour son futur économique.

CHAPITRE I

ETIOPATHOGENIE DES BOITERIES

A - CONDITIONS D'APPARITION DES BOITERIES DU PIED

En dehors des accidents traumatiques imprévisibles, le pied subit l'influence de divers facteurs. Ces facteurs peuvent dépendre de l'animal, de ses conditions de vie, et de son alimentation.

1 - L'influence des conditions de vie

1.1. Rôle de l'étable

C'est dans l'étable que l'animal passe une grande partie de sa vie ; il va falloir essayer de déterminer son influence.

En premier lieu, on pourrait penser que l'ancienneté des bâtiments joue un rôle, et nous allons nous référer à une étude réalisée par J. KEROUANTON [16] dans le Finistère (125 élevages).

Ancienneté	Nb. de troupeaux	% de boiteries		
		- 10 %	10 à 20 %	+ 20 %
- 1 an	31	25,8	29	45,2
+ 1 an	98	36,7	29,6	33,7

Comme nous pouvons le constater ces chiffres sont peu significatifs, et on les retrouve dans d'autres départements. Il semble donc que ce ne soit pas la vétusté des bâtiments qui soit en cause, mais plutôt la conception de l'étable et son état d'entretien.

Type d'étable	Nb. de troupeaux	% de boiteries		
		- 10 %	10 à 20 %	+ 20 %
Stabulation libre paillée	61	55,7	24,6	19,7
Stalles paillées	183	53,5	24,5	17
Stalles sur lisier	46	30,4	26,1	43,1
Logettes	83	36,2	31,3	32,6

On remarque que les boiteries semblent plus importantes dans les bâtiments de conception récente (lisier, logettes), et nous pensons que ceci est plus à rapprocher de la nature du couchage (grille, béton), que des étables elles-mêmes ; c'est donc la nature du sol qui semble en cause.

1.2. Importance de la nature du sol

Comme nous le remarquons annuellement, les boiteries sont moins fréquentes en été que durant l'hiver ; et cela est normal, car le bovin retrouve à la belle saison son domaine naturel : le pâturage. De plus, lors de la stabulation, la litière a une importance toute particulière.

Sol	Nb. de troupeaux	% de boiteries		
		- 10 %	10 à 20 %	+ 20 %
Paille	244	54	28	17
Terre battue	65	36,9	36,9	26,2
Tapis caoutchouc	13	30,8	53,8	15,4
Béton	45	22,2	15,5	62,2

On constate bien ici l'effet catastrophique du béton par rapport aux autres éléments ; il semble donc apparaître que la fréquence des boiteries est fonction de la dureté

relative du sol. Comme nous le voyons aussi c'est la paille qui donne les meilleurs résultats, mais il faut que cette litière soit relativement propre et peu humide, autrement on aura la multiplication de germes qui agresseront le pied, ce qui aura pour effet d'augmenter considérablement le pourcentage des boiteries, sans toutefois atteindre les mauvais résultats du béton.

2 - Influence de l'alimentation

Nous aborderons le problème de l'alimentation en étudiant séparément l'influence du régime alimentaire et le rôle de la complémentation minérale.

2.1. Le régime alimentaire

Deux grands types de régimes ont été étudiés :

- Les rations à base de foin,
- Les rations à base de maïs.

De plus, nous envisagerons les variations de régime en fonction du type de bâtiments :

- Type A : étables paillées,
- Type B : stalles à lisier ou tapis caoutchouté, logettes en terre battue,
- Type C : logettes en stalles avec sol bétonné.

Etable	Régime	Nb. de troupeaux	% de boiteries		
			- 10 %	10 à 20 %	+ 20 %
A	foin	192	52,5	30,7	16,6
	maïs	56	64,4	17,8	17,8
B	foin	28	53,5	35,7	10,6
	maïs	28	25	50	24,9
C	foin	31	32,2	19,3	48,4
	maïs	37	18,9	18,9	62

Dans l'ensemble, on constate, que mis à part les étables paillées où les résultats sont comparables, il semble que l'on obtienne de meilleurs résultats avec le foin. Mais là encore le facteur principal reste la nature du sol (une étable confortable permettant d'atténuer le rôle des autres facteurs).

2.2. La complémentation minérale

Cette étude doit se faire sur deux plans simultanés : l'aspect quantitatif de la complémentation et l'aspect qualitatif.

Nous allons définir quatre catégories d'étables :

- Classe I : complémentation été comme hiver avec besoin en calcium élevé,
- Classe II : complémentation toute l'année avec apport calcique insuffisant ou complémentation hivernale seule,
- Classe III : complémentation seulement en hiver avec calcium insuffisant,
- Classe IV : très mal ou jamais complété.

Si nous considérons le pourcentage de troupeaux où le taux de boiteries dépasse 20 %, en fonction des classes précitées, nous obtenons :

- Classe I : 4,7 %
- Classe II : 15,6 %
- Classe III : 24,5 %
- Classe IV : 51,7 %

Ainsi donc une mauvaise complémentation minérale entraîne un taux d'apparition de boiteries importantes ; si nous le rapprochons des conditions de couchage de l'animal, nous voyons apparaître des très mauvais résultats, lors d'élevage sur béton avec une complémentation déficiente.

Classe de complémentation	Type d'étable	Nb. de troupeaux	% de boiteries		
			- 10 %	10 à 20 %	+ 20 %
I	A + B	21	95,2	0	4,7
	C	0	-	-	-
II	A + B	50	68	16	16
	C	14	42,6	42,2	14,2
III	A + B	70	45,7	38,5	15,7
	C	24	29,1	20,8	50
IV	A + B	68	11,8	44,1	44,2
	C	21	9,5	14,1	76

Il apparaît donc, qu'un défaut de complémentation, ou une mauvaise complémentation minérale, est un des facteurs importants prédisposant à l'apparition des boiteries chez les bovins.

3 - Influence de l'animal

3.1. Le sexe

Il semble jouer un rôle peu important. En effet, si nous considérons la race FFPN, on remarque que les femelles sont plus sensibles, mais chez les animaux Charolais on peut penser que ce sont les mâles qui présentent une plus grande morbidité. En fait, dans ces deux exemples, il apparaît que ce sont plutôt d'autres facteurs qui interviennent (productions chez les FFPN, poids pour les Charolais).

3.2. La race

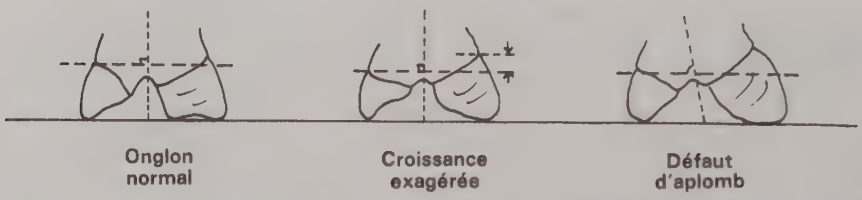
Dans un premier temps, on remarque que les races à lait paraissent plus sensibles que les races à viande ; de même les animaux d'origine rustique (Salers, Aubrac...) sont extraordinairement résistants. De plus chez les laitières, les

Holstein et FFPN (haute productrice) semblent plus affectées que les Pies rouges ; il en est de même chez les animaux de boucherie où les Charolais semblent plus affectées que la Limousine. Donc plus que la race en elle-même, il semble que ce soit le type de production et le haut niveau de productivité imposé par certains éleveurs qui intervienne.

3.3. Le poids

C'est un des facteurs les plus importants qui provoque les boiteries du pied, nous le détaillerons donc spécialement.

L'étude physiologique nous a montré que c'est généralement l'onglon postéro-externe qui est le plus chargé : il montre souvent un aspect un peu plus plat que l'autre, cet aspect étant dû à une croissance un peu plus rapide. Ainsi, au cours du temps, l'onglon interne va être soulevé par rapport au sol, il va finir par ne reposer que sur sa paroi, alors que l'onglon externe repose totalement sur le sol ; on va donc avoir une surcharge pondérale sur l'onglon externe ; l'animal prend alors une attitude antalgique en abduction, qui va provoquer un écartement des membres postérieurs :



Généralement, on a des complications hémorragiques dans la corne solaire à cause de la contusion du tissu podophylleux. Il suffit alors de rétablir une position normale des membres grâce à un parage fonctionnel pour que tout rentre dans l'ordre.

Zantinga [35] nous montre qu'il s'installe progressivement une hypertrophie des talons, menant à leur surchage pondérale favorisant en retour cette hypertrophie ; d'où la mise en place d'un cercle vicieux qui ne peut être rompu que par le parage.

Remarquons enfin que plus l'animal sera lourd, plus la surcharge pondérale sur l'onglon externe sera importante, augmentant alors les risques de boiteries.

Si les onglons sont parfaitement sains, ce processus reste limité, et la lésion de la sole ne produira aucune gêne. L'invasion bactérienne sera secondaire et elle apparaîtra lorsque le tissu podophylleux sera suffisamment lésé pour faire un bon milieu de culture, et alors il s'ulcèrera facilement.

B - CONDITIONS DE DEVELOPPEMENT DES BOITERIES

Nous venons de voir les nombreux facteurs qui favorisent l'apparition des boiteries chez les bovins ; ces boiteries sont déterminées soit par des facteurs spécifiques, soit par des agents pathogènes, des dérèglements métaboliques, ou encore des facteurs mécaniques.

1 - Les maladies infectieuses spécifiques

Il s'agit de différentes maladies qui peuvent avoir une répercussion au niveau du pied.

1.1. La fièvre aphteuse

Elle provoque des lésions typiques, vésiculeuses, de l'espace interdigité.

1.2. La tuberculose

Dans quelques cas on peut observer des lésions d'ostéomyélite (avec ou sans périostite ossifiante), qui siègent au-dessus de la couronne.

1.3. Les atteintes virales (type B.V.D.)

On observe des boiteries à l'allure chronique, provoquées par une dermatite interdigitée ; souvent elle intéresse les quatre pieds.

1.4. Le charbon symptomatique

Il se manifeste sur le pied par une tumeur gangréneuse chaude, douloureuse, crépitante, sans plaie apparente.

1.5. Les maladies provoquant l'avortement

Elles peuvent toutes se compliquer d'arthrites ou de polyarthrites.

2 - L'infection à *Fusiformis nodosus*

C'est le microbisme podal, plus ou moins intense selon les conditions d'élevage, qui interfère avec le tissu podophylleux de l'onglon ; cette action étant renforcée par la différence d'appui des onglons (cf. le poids).

Chez le bovin, *Fusiformis nodosus*, va provoquer l'apparition d'une Dermatite Interdigitée Spécifique (D.I.S.) qui va empêcher la formation de la corne sur le talon, d'où l'apparition de fissures, bourrelets et autres déformations. De ce manque de corne axiale, il va résulter une surcroissance de corne solaire (de qualité moindre), qui va surélever l'onglon (en général, le postéro-externe), d'où augmentation de la charge pondérale et possibilité d'apparition d'un ulcère.

Des bactéries secondaires (*Spherophorus necrophorus*, *Corynebacterium pyogenes*), vont alors pouvoir engendrer un processus infectieux profond et nécrosant.

Il ne faut donc pas négliger la D.I.S., car si elle est facilement curable, elle peut conduire à d'autres lésions dont le pronostic est plus sombre. Cette D.I.S. joue aussi un rôle important dans les développements hyperplasiques interdigités récidivants (tyloma, limaces).

Notons enfin qu'il ne faut pas confondre cette D.I.S. avec le phlegmon interdigité (panaris), qui se manifeste par une forte inflammation entre les doigts, avec présence d'un renflement dur, mais sans déformation des onglons. De plus, dans ce dernier cas on a une régression rapide après antibiothérapie.

3 - Importance de la fourbure

La fourbure reste une maladie mal comprise dans ses origines, et actuellement on en identifie difficilement toutes les caractéristiques.

D'une manière générale, on peut dire qu'elle est provoquée par un dérèglement métabolique d'origine endogène (parturition, métrite...) ou exogène (indigestion, absorption de produits toxiques...).

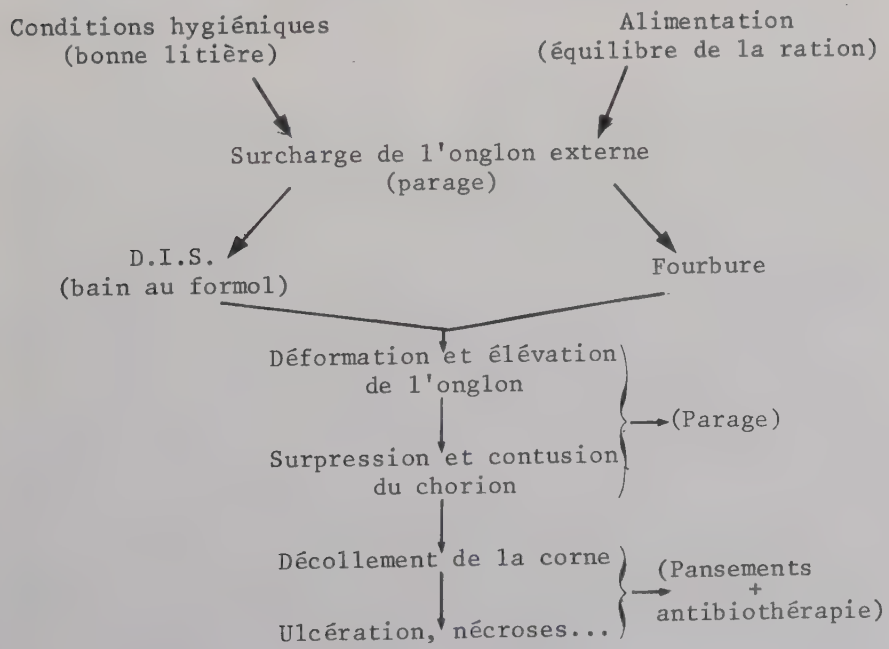
Elle se traduit par une inflammation importante du tissu podophylleux, provoquant une déformation de la paroi, et une surproduction de corne solaire, ce qui nous fait retomber dans le schéma classique décrit précédemment, et provoque des perturbations diverses au niveau du pied.

4 - Les facteurs mécaniques

Ils sont nombreux et forts variés : clou de rue, cailloux, terrain chaotique ou glissant, traumatismes... En général, ils provoquent le même type de boiterie : immédiate, généralement grave, répondant peu au traitement, ayant une issue souvent fatale, mais ils peuvent se combiner avec les autres interactions, provoquant ou aggravant l'inflammation.

CONCLUSION

Pour terminer cette étiopathogénie, nous allons, avec Toussaint Raven [31] dresser un tableau résumant les principaux facteurs étiologiques et leurs traitements :



CHAPITRE II

SYMPTOMES ET LESIONS

A - LES ATTEINTES INFLAMMATOIRES

1 - Les réactions de l'espace interdigité : le panaris

Le panaris englobe trop souvent une multitude de choses, il convient donc tout d'abord de donner des définitions précises :

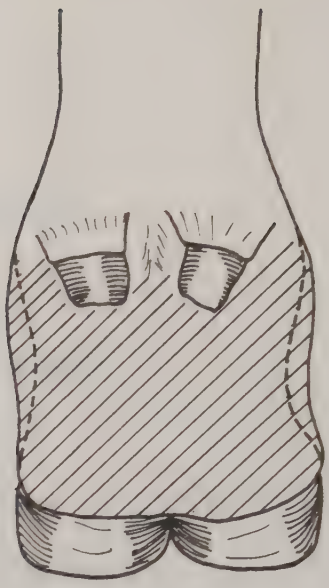
• L'espace interdigité : c'est l'aire comprise entre les deuxièmes phalanges ; cet espace contient divers éléments vivants (tissu conjonctif, graisses, ligaments, vaisseaux, nerfs) qui sont l'objet de distensions importantes pendant la marche ;

• Le panaris : nous reprendrons la définition donné par Desbordes [9] ; c'est une nécrobacillose phlegmoneuse de l'espace interdigité, avec ou non extension à l'hypoderme avoisinant (les planches nous donnent une idée plus précise de l'affection).

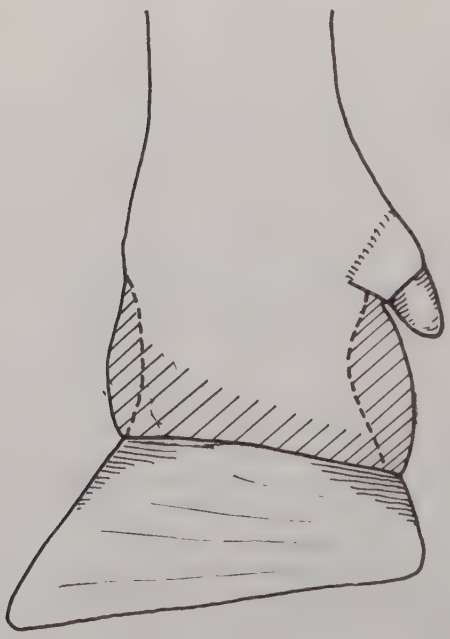
Dans cette atteinte on a tout d'abord une apparition assez brutale de la douleur, avec une forte tuméfaction de la région interdigitée. Tout d'abord le bourrelet est enflammé en avant, provoquant un écartement des onglons ; puis on a tuméfaction du paturon et du boulet, et, parfois, apparition d'une fissure dans l'espace interdigité s'accompagnant d'une odeur caractéristique. Ce phlegmon peut gagner l'ensemble de la région avec formation de fistules purulentes, qui conduisent à la formation d'arthrites ou d'ostéites, par extension du processus à l'axe squelettique du doigt.

Notons enfin, que cette atteinte peut prendre une allure enzootique, entraînant des dommages importants dans les troupeaux.

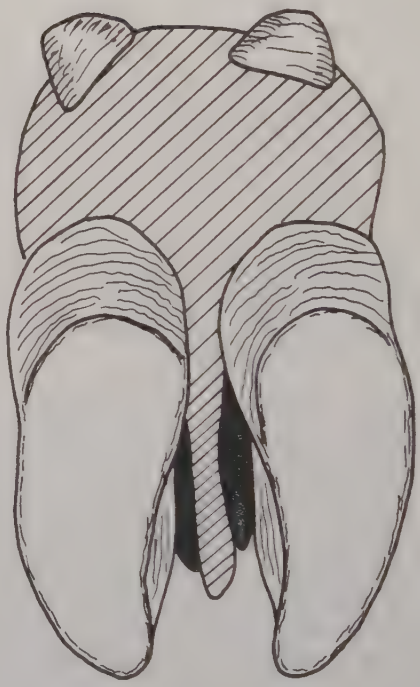
1



2



3



4

Le panaris interdigité
(en hachuré les zones atteintes)

1 Pied sain
2 Pied malade vue de derrière
3 Pied malade vue de profil
4 Pied malade vue de dessous

2 - Les réactions de la peau interdigitée : les dermatites

Il s'agit de la D.I.S., dont nous avons étudié précédemment l'origine, et que l'on trouve à différents stades d'évolution :

- On a tout d'abord inflammation et ulcération de la peau, avec ou sans suintement ;
- Bientôt le tissu podophylleux de la sole est mis à nu, il va alors bourgeonner, donnant une excroissance charnue fortement vascularisée qui aura tendance à saigner (cerise) ;
- La cerise peut être cachée par la poussée anarchique de la corne, elle va pouvoir s'infecter secondairement donnant naissance à un ulcère, ou à un abcès podal.
- Une autre évolution possible est le tyloma, il s'agit d'une hypertrophie de la peau interdigitée qui se situe à la face antérieure du pied (tyloma vrai) ou qui s'épanche entre les onglons (limace). Cette évolution se fait lorsque l'inflammation de l'espace interdigité devient chronique, on a alors surproduction de tissu fibreux, qui s'organise en tyloma. Il peut en être de même après un panaris.

Pour terminer, nous dirons que cette affection est très fréquente (les 3/4 des boiteries), et qu'elle reste grave à cause des évolutions qu'elle engendre.

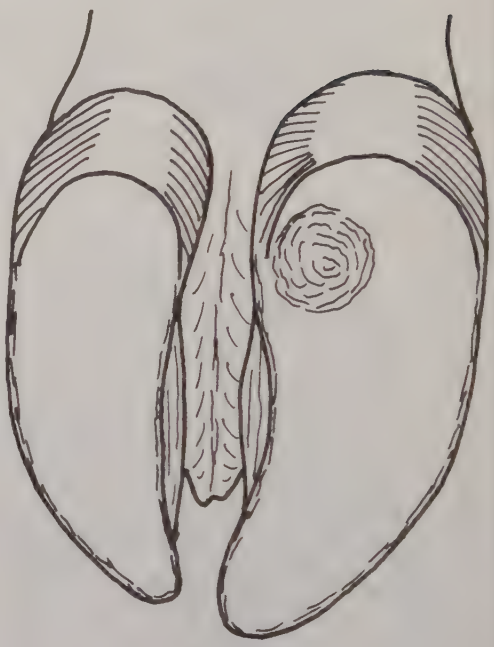
3 - Les réactions du pododerme

Toute réaction de cette membrame kératogène va intéresser la formation de la corne. Ces réactions se manifestent de façon aiguë (destruction du pododerme avec arrêt partiel ou total de la formation de corne, d'où perte de substance) ou plus souvent de façon chronique, donnant ainsi des pododermatites qui restent aseptiques ou qui vont s'infecter.

3.1. La bleime

On peut avoir une contusion, une distension, voire une déchirure de la membrane kératogène ; on parle alors de bleime. Cette atteinte provoque généralement une hémorragie locale (marche sur un clou, un caillou...) ou générale (stabulation sur ciment) aboutissant à la formation de corne rouge, que l'on découvre généralement après parage du pied.

1



2

3

Evolution et complication de la D.I.S.
(en hachure les zones atteintes)

1 Inflammation et ulcération de la peau 2 Cerise 3 Tyloma

Dans ce cas on observe généralement une douleur vive qui peut régresser au fur et à mesure de l'organisation de l'hématome hémorragique ; dans ce dernier cas, après parage, on va trouver une cavité remplie de sang séché (fourmilière).

3.2. La nécrose du tissu velouté

Alors que dans le cas précédent le pododerme restait vivant (et donc actif), dans la situation présente il est mort, et on va avoir arrêt de la production cornée, notamment au niveau de la sole, d'où mise à nu (plus ou moins longue) de la membrane kératogène. L'infection peut s'installer et se développer rapidement, donnant tous les types de pododermatites septiques possibles.

Macroscopiquement on remarque un manque de corne, que l'on appelle souvent improprement un ulcère (puisqu'il n'y a pas perte de substance mais arrêt de la production cornée), mais qui garde l'appellation d'ulcère de Rüterholz.

3.3. La fourbure

Il convient tout d'abord de définir cette affection :

- La fourbure est une maladie générale à expression podale, qui se manifeste au niveau du pied essentiellement par une pododermatite aseptique diffuse.
  Pododermatite, car elle intéresse particulièrement la membrane kératogène.
  Aseptique, car bien que son étiologie soit mal définie, elle résulte généralement de facteurs métaboliques, toxiques, traumatiques... mais non infectieux.
  Diffuse, parce que à l'encontre de la bleime, elle n'est pas localisée et atteint tout le pododerme.

Au stade aigu, la fourbure se manifeste par une forte congestion et inflammation du tissu podophylleux. Or, dans le sabot, il n'y a pas de possibilités de dilatation des tissus, on observe une congestion, se traduisant par une attitude particulière de l'animal (sous lui de devant et de derrière), et par un piétinement caractéristique.

Lorsque les phénomènes inflammatoires sont moins violents, mais plus durables, on a passage à l'état chronique, avec une production de corne (généralement de mauvaise qualité) supérieure à la normale, qui aboutit donc à des déformations du sabot.

Là encore, on peut avoir apparition d'une nécrose locale, aboutissant à la mise à vif du tissu velouté (ulcère typique de la sole). De plus, l'intervention microbienne secondaire donne des pododermatites suppurées de deux types :

- Superficielle : plus fluide, gris brunâtre (nécrose du pododerme et lyse de la corne) ;
- Profonde : pus épais, jaune (nécrose de la membrane kératogène).

Remarquons enfin, que ces pododermatites aseptiques peuvent gagner tout le pied, provoquant un panaris secondaire, un abcès, une arthrite suppurée...

B - LES ATTEINTES TRAUMATIQUES

On peut les subdiviser en deux catégories :

- Les accidents traumatiques directs,
- Les accidents traumatiques secondaires.

Les premiers sont provoqués directement par un facteur extérieur, alors que les seconds résultent de la réaction entre le perforant et la troisième phalange.

1 - Les accidents traumatiques directs

Ils sont de natures diverses, et ils peuvent intéresser seulement la corne ou le pied dans son ensemble.

1.1. Atteintes de la boite cornée

On a des contusions de la sole qui se rencontrent surtout en talon, et qui peuvent s'abcèder (d'où décollement de la corne). Des graviers ou gravillons vont aussi se loger entre sole et muraille provoquant des blessures perforantes, qui peuvent aussi être profondes, et intéresser ainsi le tissu podophylleux, allant même jusqu'à la production d'une cerise.

1.2. Atteintes de l'axe osseux

Il s'agit essentiellement de fractures, de luxations, d'entorses qui se produisent assez rarement, souvent chez des bêtes jeunes ou chez des animaux nerveux. Dans tous les cas la boiterie est toujours forte, et d'apparition brutale ; de plus, il est très difficile, voire impossible, de guérir ces atteintes.

2 - Les accidents traumatiques secondaires

C'est en général la troisième phalange qui est touchée, le processus évolue en trois étapes :

- On a tout d'abord congestion du tissu velouté avec amincissement de la sole en regard ;
- Dans un deuxième temps, on a rupture du tendon perforant à hauteur de l'insertion, avec fracture parcellaire de la troisième phalange. Il faut en effet concevoir que ce tendon, qui subit des forces énormes, possède une zone d'insertion très réduite, on a donc ici une région particulièrement fragile ;
- Enfin dans le dernier temps on a nécrose et abcédation de toute la région.

Dans tous les cas, on a une boiterie intense et une forte inflammation de tout le pied par réaction de voisinage.

PHOTOGRAPHIES ILLUSTRANT LES DIVERSES ATTEINTES PODALES

1 - 2 Panaris interdigité

3 Dermatite interdigité spécifique

4 D.I.S. après parage avec ulcère et cerise

5 Nécrose de la peau interdigitée

6 Tyloma

7 Cerise

8 Ulcération du talon

9 Bleime avec ulcère de Rusterholz

Photo F. DESBORDES

1

2

3

4

5

6

7

8

9

CHAPITRE III

DIAGNOSTIC ET PRONOSTIC

Nous résumerons les diverses atteintes à l'aide d'un tableau :

Nature de l'affection	Modifications structurales	Douleur	Evolution	Réponse à l'antibiothérapie	Pronostic
Panaris	Caractéristiques	Importante Soudaine	Crevasses en partie postérieure	Excellente	Bon
D.I.S.	Secondaires	Augmentation avec le temps moyenne à très forte	Décollement de la sole Tyloma Cerise	Nul	Bon si soins attentifs
Pododermatite aseptique	Nuls	Très vive pouvant diminuer	Fourmilière Infection	Nul	Généralement bon
Pododermatite septique	Caractéristiques	Moyenne Prolongée	Augmentation de la boiterie	Légère dans un premier temps mais sans guérison	Réservé
Fracture	Nuls	Très forte Brutale	Stationnaire	Nul	Inguérissable actuellement
Luxation et entorse	Légères	Très forte Brutale	Amélioration lente	Nul	Mauvais car trop long à soigner
Réaction perforant 3è phalange	Plus ou moins nettes	Très forte Brutale	Ulcère plantaire	Nul	Mauvais

CHAPITRE IV

TRAITEMENTS

En face d'une boiterie podale, les traitements envisageables sont variés. Nous pouvons bien évidemment envisager de pratiquer une antibiothérapie, tout en sachant qu'elle n'est efficace que dans très peu de cas (panaris, certaines D.I.S.), mais elle peut s'avérer une bonne thérapeutique complémentaire. Mais dans la plupart des cas nous aurons recours à des procédés chirurgicaux simples (pansements après nettoyage du pied), ou complexes (amputation de la phalange), en précisant toutefois que dans l'application de ces thérapeutiques notre préoccupation est surtout économique.

A - CURES CHIMIQUES DES AFFECTIONS PODALES

1 - Traitement du panaris interdigité

1.1. Sulfamidothérapie

Bien qu'ancien, ce traitement reste toujours d'actualité et donne encore d'excellents résultats même sur les cas rebelles. En pratique nous injectons une dose massive de sulfamides retards (environ 40 g pour une vache de 500 Kg, soit 100 à 120 ml de la solution à 33 %) par voie intraveineuse ; en général une seule injection suffit, mais il peut être bon de recommencer l'opération au bout de 36 à 48 heures.

1.2. Antibiothérapie

De nombreux antibiotiques sont utilisés avec succès dans le traitement du panaris. Pour ce qui nous concerne,et dans le cadre de notre expérimentation, il y en a deux qui nous ont toujours donné des résultats constants. Il s'agit de la pénicilline que nous employons sur les cas débutants et de la tylosine, dont nous réservons l'usage aux cas rebelles.

1.3. Vaccinothérapie

Nous l'utilisons fréquemment dans les cas graves, lorsque la maladie évolue depuis assez longtemps, dans notre clientèle (SALERS, CANTAL), nous associons, généralement une pénicillinothérapie selon le protocole suivant :

- J1, J2, J3 : 5 à 10 M de pénicilline retard,
- J1, J3, J5, J7 : 10 ml de vaccin.

Le vaccin employé est commercialisé par le Laboratoire I.B.A. et possède la composition suivante par ml :

- Anatoxine staphylococcique	0,4 ml
- Cultures tuées de C. Preiz nocard	0,1 ml
- Cultures tuées de B. Pyocyanique	0,1 ml
- Cultures tuées de B. de Schmorl	0,37 ml
- Solution d'alun à 10 %	0,03 ml

Chez nous, cette méthode a toujours donné des résultats constants. Notons, que dans les cas graves, on a souvent des crevasses nécrotiques en partie postérieure, que l'on soigne localement par des lavages aux désinfectants courants, avec ou non pulvérisation à l'aide de bombes contenant des antibiotiques.

2 - Les antibiotiques et les affections podales autres que le panaris

Dans ce cas l'antibiothérapie n'a que peu de valeur curative, elle est surtout utilisée pour éviter la surinfection de l'atteinte, elle peut ainsi raccourcir le temps de guérison de l'animal. Il s'agit donc en fait d'une antibiothérapie de couverture, à laquelle nous pouvons adjoindre des corticoïdes, pour leur rôle anti-inflammatoire.

Rappelons qu'en aucune manière on ne peut espérer avoir de guérison des atteintes en question si l'on utilise cette thérapeutique seule.

Nous relaterons tout de même ici les travaux de Fessl et Awad-Masalmeh [12], qui nous proposent une antibiothérapie originale.

Partant du principe que l'antibiothérapie classique est inefficace, à cause du faible taux d'antibiotique que l'on retrouve dans les tissus podaux après une injection parentérale, les auteurs proposent d'injecter l'antibiotique par

voie intra-veineuse, de manière locale, et après pose d'un garrot isolant la région à traiter.

Donc, après avoir choisi un échantillon d'animaux représentatifs, et des antibiotiques appropriés (benzyl pénicilline sodique et ampicilline) les auteurs proposent le schéma suivant :

Après prélèvement des échantillons zéro les solutions antibiotiques (5, 10, 20 MuI) ont été injectées dans une veine digitale isolée de la circulation générale. Après 30 mn la ligature d'obstruction a été ouverte. Les échantillons de contrôle (sang, synovie du paturon et de la gaine tendineuse) ont été prélevés au bout de 1,4 et 24 heures. Pour le groupe comparatif les quantités d'antibiotiques correspondantes ont été injectées dans la veine jugulaire et les échantillons ont été prélevés de manière analogue. Les taux d'antibiotique ont été déterminés par les essais de diffusion sur gélose, on obtient les résultats suivants (dose en mcg/ml) :

Dose	Echantillon	avec obstruction			sans obstruction		
		1 h	4 h	24 h	1 h	4 h	24 h
5 MuI	Sang	3,8	0,6	0	4	0,9	0
	Paturon	6,3	3,3	2,8	4	2,5	0
	Gaine tendineuse	6,3	3,3	2,6	3,2	2,6	0
10 MuI	S	4,7	3,4	0	5,6	1,6	0
	P	7,6	10,4	2,2	5,1	2,6	0
	GT	12,5	11,3	2,6	5,2	2,7	0,1
20 MuI	S	5,2	3,5	0	7	2	0
	P	10,4	10,4	3,4	5,3	4,2	0,1
	GT	10,4	10,4	3,7	5,5	4,2	0

Ainsi lors de l'injection dans une veine digitale isolée, le taux d'antibiotiques est beaucoup plus élevé localement, et persiste relativement longtemps, par rapport à une administration par voie parentérale. Les auteurs ont alors observé une diminution du temps de guérison, ils ont aussi utilisé cette technique dans le traitement de la D.I.S.

Personnellement, nous avons aussi utilisé cette technique sur des cas isolés, nous avons pu ainsi constaté le raccourcissement de la durée de guérison par rapport aux techniques classiques d'antibiothérapie.

3 - Traitement de la fourbure

Comme nous l'avons vu précédemment, la fourbure est généralement due à des troubles métaboliques ou toxiques. Dans le deuxième cas il suffira de trouver la cause du dérèglement pour revenir à un état normal.

Lorsqu'il s'agit d'une altération métabolique, nous considérons que celle-ci est principalement due à une diminution du rapport phospho-calcique de l'animal, nous nous efforçons donc de le rétablir. Nous assurons toujours une antibiothérapie de couverture, pour éviter les complications septiques ultérieures.

4 - Conclusion

L'antibiothérapie, générale ou locale par la voie veineuse, n'est utile en pathologie podale que pour la cure du panaris ; dans tous les autres cas elle restera complémentaire du traitement pour aider à la guérison de l'animal.

B - CURES CHIRURGICALES DES AFFECTIONS PODALES

Il y a trois cas particuliers qui nécessitent une cure chirurgicale :

- Le tyloma,
- La limace,
- L'arthrite interphalangienne.

Dans les autres cas il suffira souvent de parer le pied et de faire un pansement pour guérir l'affection.

Pour cette étude, nous emploierons une chronologie qui peut paraître décousue, mais qui correspond à l'ordre des opérations que doit pratiquer le Vétérinaire, lorsqu'il se trouve en face d'une boiterie podale. En effet il faut d'abord gratter et parer le pied, soigner les lésions que l'on a mises en évidence, et effectuer un pansement.

1 - Le parage du pied

Dans un but thérapeutique il s'agit d'enlever le maximum de tissu ou de corne pathologique pour essayer de trouver du tissu sain et fonctionnel. Pour cela on utilise les instruments classiques ou la meule électrique.

En pratique, nous commençons par éliminer la corne superflue grâce à la meule électrique, on essaye d'arriver à la rosée, c'est-à-dire de ne plus laisser qu'une fine épaisseur de corne sur le tissu velouté. S'il s'agit d'un simple rétablissement de l'aplomb cette opération suffira, mais le plus fréquemment (surtout si la boiterie est importante), on découvre des lésions secondaires : fourmilière, ulcère plantaire, abcès... Quel que soit le cas, à la découverte de ces lésions, on va arrêter l'utilisation de la meule électrique, pour utiliser les instruments manuels. Alors il va falloir gratter le pied de façon à essayer de trouver du tissu sain, et ce quelle que soit l'étendue de la lésion. Ainsi lorsque l'on aura mis à nu ce tissu, et rétablit les aplombs, le traitement du pied se terminera par un pansement.

Comme on le voit, le but du parage thérapeutique, est donc d'éliminer tous les tissus morts ou nécrosés de façon à retrouver du tissu sain, c'est donc un nettoyage approfondi du pied.

2 - Techniques chirurgicales spécifiques

2.1. Le tyloma

Le tyloma est une prolifération d'origine inflammatoire, fibreuse, peu vascularisée, souvent insensible, qui se situe sur la face antérieure du pied, entre les onglons. Comme nous l'avons vu il est souvent la conséquence d'une D.I.S., il sera donc bon de le traiter (tout comme la limace) non comme une affection en soit, mais comme l'expression d'un processus inflammatoire qui peut, ou qui a peut être déjà, entraîner des dégâts plus importants au niveau du pied.

Quant à la cure chirurgicale elle est relativement aisée, elle nécessite avant tout une bonne contention de l'animal. Ensuite il suffit de pratiquer l'ablation de la prolifération tissulaire, à l'aide d'un bistouri ou de tout autre instrument tranchant. Une fois cette ablation faite, on remarque qu'il reste encore des tissus pathologiques, qu'il faudra éliminer sous peine de récidive. Pour cela, deux techniques peuvent être employées : la cautérisation et les

caustiques. La cautérisation consiste à brûler tous les tissus pathologiques du pied, elle présente l'avantage de ne pas nécessiter d'importants soins post-opératoires, mais il y a le risque de laisser quelques morceaux de tissu. Les caustiques (dans ce cas nous préférons l'acide picrique), vont littéralement détruire tous les tissus atteints, mais ils nécessitent la pose d'un pansement, avec tous les soins que cela suppose.

2.2. La limace

Il s'agit d'une excroissance cutanée que l'on trouve entre les onglons, et dans ce cas nous pouvons réitérer les remarques faites à propos du tyloma.

Sur le plan curatif nous pratiquons l'excision de cette limace à l'aide du bistouri et des ciseaux longs, en essayant d'arriver au maximum en tissu sain. Nous terminerons cette intervention comme précédemment, soit par cautérisation, soit à l'aide d'un pansement.

2.3. L'amputation de la phalange

C'est la seule opération qui peut nécessiter une anesthésie générale de l'animal. Son indication est précise et plusieurs techniques peuvent être employées, son utilité est très discutable.

2.3.1. Quand peut-on pratiquer l'amputation ?

L'indication principale de l'amputation est l'arthrite interphalangienne. Il s'agit d'une atteinte des synoviales articulaires du doigt, qui peut être causée par un défaut d'aplomb, ou par l'évolution d'une dermatite. Dans tous les cas on a une douleur vive au niveau du pied, qui empêche souvent l'appui et la marche de l'animal.

Localement on a une inflammation du bourrelet, avec parfois un peu de pus qui sourd par les innombrables petits trajets fistuleux. La radiographie seule permet de certifier le diagnostic de cette affection, notamment pour la différencier des périarthrites articulaires. C'est donc dans ce cas que nous allons intervenir, c'est-à-dire que la maladie évolue déjà depuis quelques jours, car il ne s'agit que de la complication d'un processus inflammatoire.

2.3.2. *Comment procède-t-on ?*

a) L'anesthésie

Nous employons les techniques classiques en respectant deux règles chez les bovins :

- Pas d'anesthésie très profonde (à cause des risques de régurgitation du contenu ruminal) ;
- Pas d'anesthésie longue (pour éviter les météorisations).

b) Techniques opératoires

On peut soit désarticuler les phalanges, soit couper à la scie fil. Quelle que soit la technique employée, il faudra toujours faire attention à bien effectuer une coupure fuyante vers le haut du membre, de manière à éviter tout contact intempestif avec le sol ce qui pourrait nuire à une bonne cicatrisation [4].

Les différentes techniques sont rappelées par les schémas des planches. Pour toutes ces différentes méthodes, il convient de respecter les trois grands principes suivants :

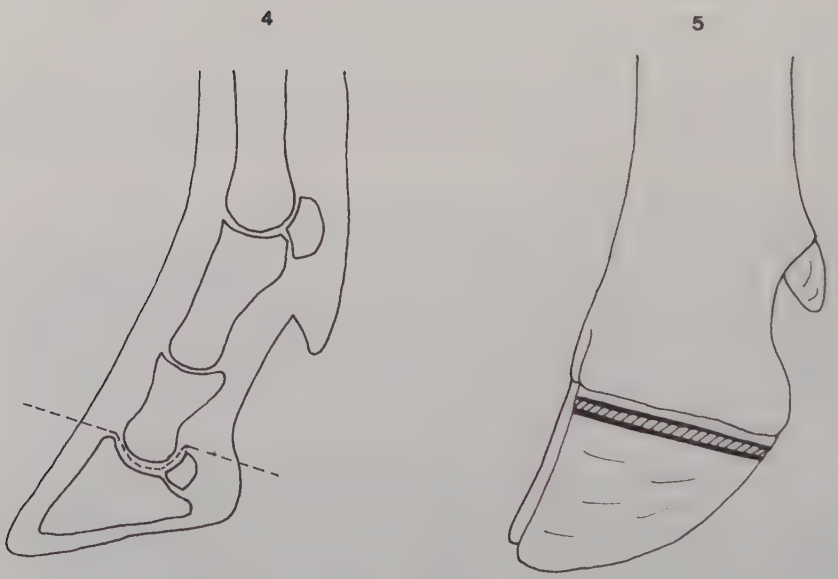
1. Enlever tous les tissus pathologiques.
2. Respecter au maximum les ligaments interdigités.
3. Préférer la désarticulation, dans la mesure où elle est réalisable.

Après l'amputation il faudra toujours poser un pansement, mais la suture de la peau n'est pas une obligation. Ce pansement sera légèrement compressif, sur la plaie on appliquera des caustiques ou des pommades antiseptiques et cicatrisantes. Ce pansement devra être maintenu pendant une quinzaine de jours, pendant cette période il devra être refait régulièrement, de façon à lui conserver ses qualités premières (propreté et sécheresse).

2.3.3. *Faut-il réaliser l'amputation ?*

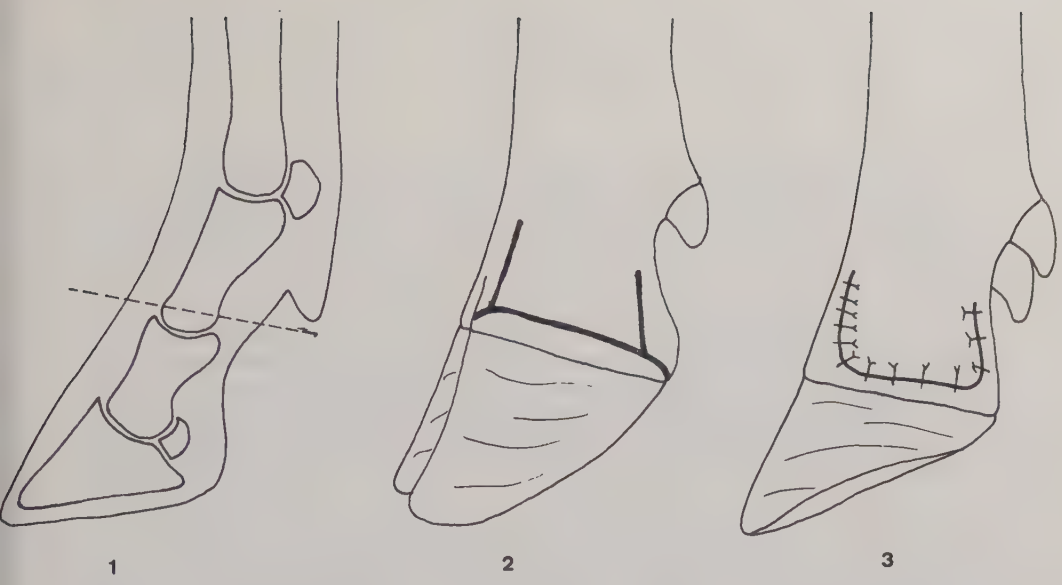
Si l'utilité médicale de cette technique est incontestable, sa justification économique est plus délicate et elle a déjà fait l'objet de nombreux travaux [13], [15], [20], [21], [27]. Nous nous bornerons ici à présenter le fruit de notre réflexion et de notre expérience.

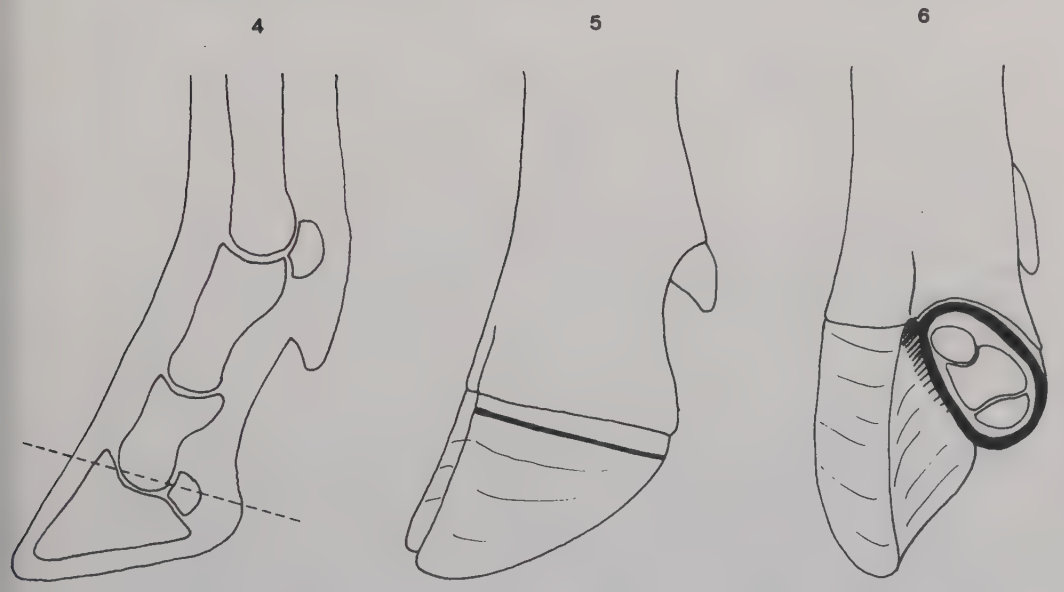
L'amputation doit se pratiquer sur des animaux ayant une grande valeur économique, car c'est une opération onéreuse, nécessitant des soins post-opératoires prolongés.



Procédés d'amputation par désarticulation

- Désarticulation 1-2 phalangienne :
  1 Lieu d'élection
  2 Ligne d'incision cutanée
  3 Suture cutanée
- Désarticulation 2-3 phalangienne après amincissement de la paroi cornée
  4 Lieu d'élection
  5 Ligne d'incision pariétale





Techniques d'amputation par section à la scie fil

- Section de la première phalange :
  1 Ligne de coupe
  2 Incision cutanée
  3 Suture cutanée
- Section passant par l'articulation 2-3 phalangienne :
  4 Ligne de coupe
  5 Incision de la paroi cornée
  6 Le pied après amputation

Cette opération se réalisera de préférence sur des animaux légers. Sur les animaux lourds il y aura, en effet, plus facilement mise en place de processus arthrosiques sur le doigt restant après amputation.

Il est illusoire de penser que le niveau des productions, avant amputation, sera retrouvé après l'amputation. De même, dans le cas d'un reproducteur, au mieux il pourra servir quelques vaches (avec tous les risques que cela implique), mais il ne pourra jamais effectuer le même nombre de saillies qu'avant amputation.

Enfin, il faut tenir compte du fait que la réussite de l'opération est en majeure partie conditionnée par la qualité et la régularité des soins post-opératoires. Si on a toutes les chances de réussite lorsque l'animal appartient à un éleveur particulièrement soigneux, travaillant dans des conditions hygiéniques maximales ; elles seront fort compromises lorsque l'on travaillera dans des conditions différentes, ce qui représente, malheureusement, l'écrasante majorité des cas.

Personnellement, et pour toutes ces raisons, nous ne réaliserons l'amputation que dans un seul cas, lorsqu'il s'agira d'opérer une femelle gestante dont le propriétaire tient à conserver le produit. Dans tous les autres cas, nous considérons que la solution la plus sage économiquement reste l'abattage de l'animal. Précisons que dans ce dernier cas, si le diagnostic est fait assez précocement, l'animal aura peu perdu de sa valeur bouchère et les risques de saisie sont pratiquement nuls.

2.3.4. *Conclusion*

Il faut savoir que l'amputation existe et qu'elle est une opération assez facile à réaliser ; mais il faut aussi penser que son intérêt économique est très réduit, et c'est le devoir du Vétérinaire d'en informer son client.

Enfin, on ne doit pas oublier que l'arthrite interphalangienne peut aussi se soigner grâce à un traitement conservatoire (le drainage), qui donne à peu près le même taux de réussite que l'amputation, mais qui a l'avantage, en cas de guérison, de permettre de conserver l'intégrité du pied [19].

3 - Les pansements du pied

Le pansement est un temps important dans les soins du pied, c'est en effet lui qui permet de soulager l'onglon

ou l'articulation ou d'apposer divers produits sur les endroits malades.

3.1. Le pansement classique

Il se fait avec de la bande collante et il est réalisé de la manière décrite sur la planche. Il permet de maintenir sur les endroits malades des produits divers, et en particulier les caustiques. Ces produits vont, dans un premier temps, détruire tous les tissus pathologiques, ensuite ils vont aider à la cicatrisation grâce à leurs propriétés épidermisantes.

En principe nous laissons le pansement trois à cinq jours, nous faisons mettre l'animal dehors ou sur une bonne couche de litière sèche, de façon à ce que le pied ne repose pas sur un sol trop agressif (ciment, grilles...). Au bout de cette période le pansement est enlevé et des soins locaux quotidiens (application de caustiques sur la plaie après une douche énergique) sont continués par le propriétaire. Dans quelques cas il faut réintervenir et recommencer le pansement. Notons que cette technique est aussi utilisable dans le cas d'amputation de la phalange.

3.2. Les pansements spéciaux

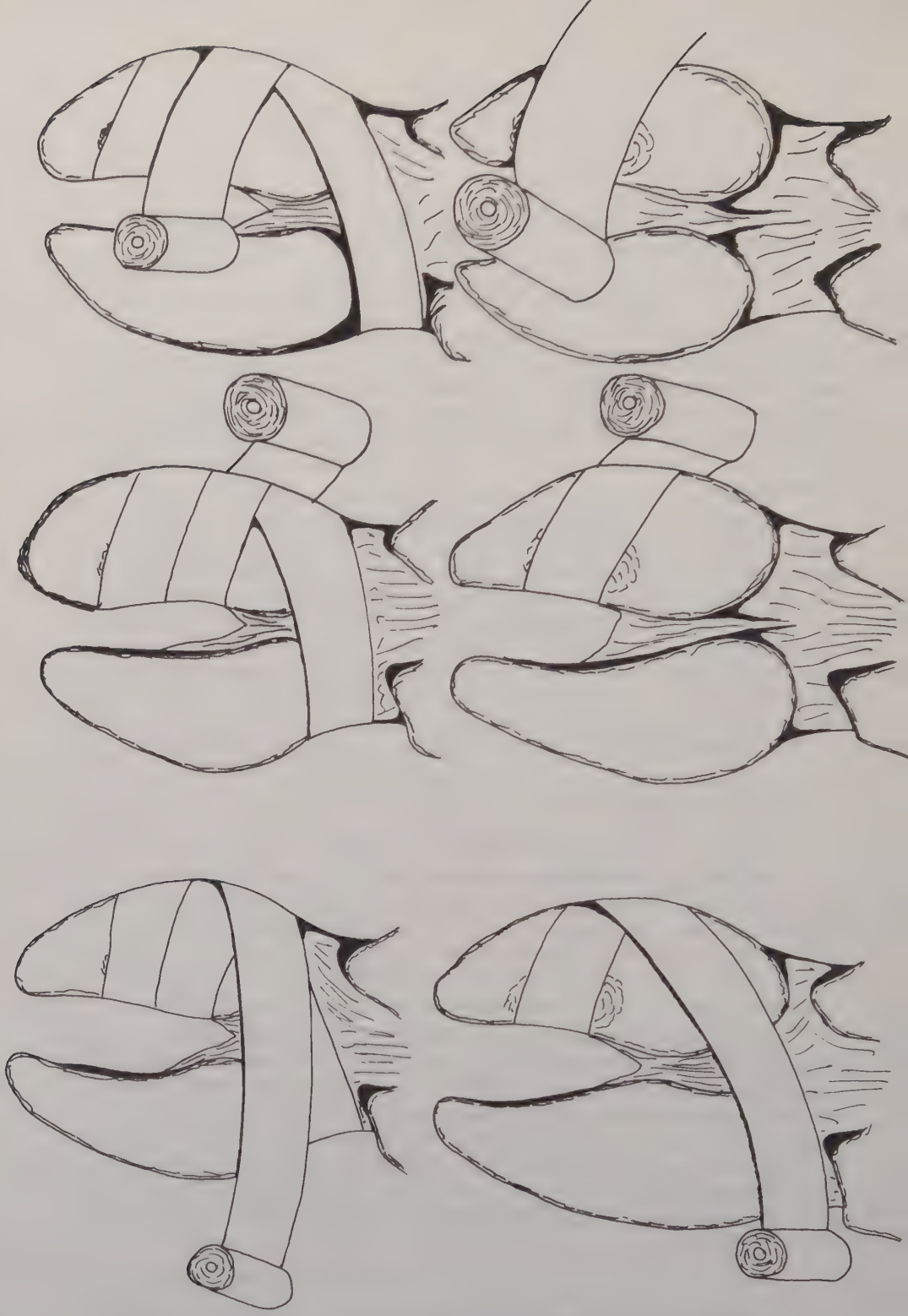
3.2.1. Les pansements humides

Ils donnent de bons résultats dans les affections suppurées ou lors de dermatites débutantes. Ils se réalisent à l'aide de sacs plastiques ou de sabots souples, que l'on remplit de substances permettant de maintenir l'humidité (son, coton, gaze...), ce type de pansement doit être légèrement compressif et il doit être renouvelé assez régulièrement.

Sur les D.I.S. nous préférons faire pratiquer par le propriétaire des douches biquotidiennes, ou lorsque cela est possible, faire attacher l'animal, les pieds baignant dans un ruisseau de faible profondeur, ou encore, de fixer sur la jambe malade un ou deux tuyaux d'eau, que l'on laisse couler en permanence, dans ces derniers cas nous utilisons l'eau tant pour assurer la propreté du pied de l'animal, que pour réaliser (grâce au flux permanent) la décongestion des parties atteintes.

3.2.2. Le drainage

Comme nous l'avons dit précédemment il peut être utilisé dans la cure des affections suppurées des articulations.



Technique de réalisation d'un pansement sur une atteinte podale

Merkens [19], enlève tous les tissus nécrotiques ainsi que le petit sésamoïde. Puis, à travers l'articulation concernée, et à l'aide d'une fraise électrique il réalise un large conduit. Un sabot de bois est placé sous l'autre onglon, puis il attache les doigts ensemble, et pose un pansement. Pendant trois à quatre semaines il change régulièrement le pansement, ensuite, pendant un autre mois, il baigne deux fois par jour le pied dans une solution antiseptique. Après six à huit semaines il retire le sabot et détache les doigts, dans le cas où il n'y a pas de complications infectieuses les bovins sont guéris et reprennent des occupations normales au bout de cette longue période.

3.2.3. *Les suppressions d'appui*

Elles se font en mettant des semelles de bois, ou des fers spéciaux, sous l'onglon sain de l'animal, de façon à soulager l'onglon atteint, pour supprimer la douleur et favoriser la cicatrisation des tissus.

Actuellement nous trouvons sur le marché des semelles en bois que l'on colle sous l'onglon (Tecnovit ND), qui permettent de réaliser cette suppression d'appui : quelques études détaillées, ont été réalisées sur ce sujet [17].

4 - Conclusion

Tous ces différents procédés permettent de guérir la majorité des affections podales, mais il ne faut pas oublier que le Vétérinaire a aussi un rôle de conseiller, et qu'il doit donc aussi prévenir la maladie.

CHAPITRE V

PROPHYLAXIE

La prophylaxie des affections podales se réalise facilement, elle repose sur deux bases théoriques :

- Conserver (ou rétablir) l'intégrité anatomo-physiologique du pied ;
- Entretenir une hygiène saine.

Dans le premier cas il s'agit de limiter l'action physiologique des divers facteurs retentissant sur le pied. Il convient donc de faire, avec l'éleveur, une étude critique de l'alimentation et des bâtiments. Mais il faut aussi conserver ou rétablir les données anatomiques normales, cela seul le parage préventif peut le faire. Il doit être exécuter régulièrement (si possible deux fois par an), et on doit regarder systématiquement tous les pieds des animaux [6]. Il doit s'accompagner d'une vérification plus fréquente, effectuée par le propriétaire, de l'état des onglons de l'animal.

La mauvaise hygiène est aussi une des causes premières, provoquant la formation et l'évolution des processus infectieux du pied. Pour y remédier il faudrait tout d'abord envisager de garder les animaux sur une litière épaisse, propre et sèche, qui soit renouvelée régulièrement. Mais il faut aussi combattre l'infection qui ne manque de s'installer dans une étable. Pour cela deux manières :

- Il faut pratiquer une désinfection régulière de l'étable de façon à éliminer au maximum les germes ;
- Il faut aussi désinfecter les pieds des animaux, pour cela il n'y a qu'un seul remède : le pédiluve. Cet accessoire doit devenir indispensable à l'éleveur, celui-ci devant construire ce pédiluve en fonction de ses besoins et avec les conseils de son Vétérinaire, car la grande majorité des pédiluves ne sont actuellement que des annexes de la fosse à lisier. Reprenons avec Desbordes [9] la description du pédiluve idéal :

Il s'agit d'un double bassin de huit mètres de long (2 × 4 m) sur soixante centimètres de large et vingt centimètres de profondeur, placé à la sortie de l'étable ou de la salle de traite. Les bassins sont remplis d'eau pour le premier (nettoyage des pieds) et d'eau ajoutée de formol (un litre pour 30 litres) dans le second, de façon à obtenir la désinfection désirée. Les animaux ne doivent pas utiliser le pédiluve plus de cinq jours par mois, car, pour des périodes de passage supérieur, il y a des risques d'inflammation.

On voit donc que ces techniques prophylactiques sont relativement simples, peu coûteuses, et nécessitent un minimum de contraintes. De plus elles s'avèrent très efficaces, une enquête personnelle récente nous a montré que les variations de production entre une vache laitière non parée, et le même animal paré, sont d'au moins deux cents kilogrammes de lait par an. On peut donc dire que cette prophylaxie est loin d'être antiéconomique, car si elle est bien comprise et bien réalisée, elle permettrait à l'éleveur de réduire ses frais de traitement, tout en augmentant sa production, alors que c'est souvent l'inverse qui se produit.

*
* *

CONCLUSION

Actuellement les boiteries du pied sont encore excessivement nombreuses, et elles constituent un véritable fléau économique, tant par le manque à gagner qu'elles produisent, que par la mise à la réforme anticipée des animaux.

Nous avons tenté de comprendre ces boiteries en étudiant les composants anatomiques du pied. La mobilité de ces éléments entre eux, est fortement limitée par de nombreux mécanismes.

Comme il assure le contact entre l'animal et le sol, le pied est l'objet de contraintes énormes. A l'arrêt il supporte le poids de l'animal (surtout sur la sole) ; en marche il doit assurer la transmission des forces entre l'animal et le sol, à cet égard son rôle d'amortisseur est primordial.

L'examen du pied est simple, mais il doit être réalisé minutieusement. Cela nécessite l'emploi d'un matériel et de techniques appropriées. L'examen du pied doit se faire autant en regardant l'animal (à l'arrêt et en marche) qu'en examinant son habitat.

Les conditions de vie et d'entretien des animaux (en particulier le sol et l'alimentation), sont des facteurs primordiaux dans les causes des boiteries. Mais, celle-ci, restent déterminées par des facteurs inflammatoires, infectieux, ou encore traumatiques. Les atteintes spécifiques qui découlent de ces facteurs sont relativement peu nombreux et d'un diagnostic assez facile. Des traitements spécifiques sont réservés à chaque affection, s'ils restent simples (pansement, parage, excision de tyloma...), ils doivent néanmoins être complétés par une antibiothérapie. Celle-ci ne guérit qu'une seule affection (le panaris), mais dans tous les autres cas elle permet d'éviter l'aggravation de la maladie, notamment en empêchant l'évolution vers un processus suppuré. Pour retrouver dans le pied un taux d'antibiotique assez élevé, il convient de bien choisir la technique d'administration, sous peine de s'exposer à des échecs thérapeutiques.

Enfin nous noterons que la majorité des affections podales pourraient être évitées, si une prophylaxie efficace, mais facile à réaliser, était mise en oeuvre. Et c'est là que le Vétérinaire doit substituer à son rôle de thérapeute un rôle d'informateur auprès de ses clients, pour essayer de leur démontrer le bien fondé de cette prévention. Malheureusement il semble qu'il prêchera dans le désert durant encore quelques années.

*
* *

Vu : Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire
Rapporteur

Professeur CAZIEUX

Vu : Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire

Professeur R. LAUTIE

Vu : Le Président de la Thèse

Professeur GAUBERT

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Toulouse, le 08.12.81
L'Administrateur Provisoire de
L'Université Paul-Sabatier

Professeur D. BANCEL

BIBLIOGRAPHIE

[1] - ANTEPLIOGLA (M.), AKIN (F.), GUZEL (G.). - Resection of a phalanx in a holstein bull. *Veteriner Fukülstesi Dergisi*, 1976, 23, 115-120.

[2] - BORD (J.D.). - Surgical treatment of osteomyelitis in a heifer. *Australian veterinary journal*, 1973, 49, n° 4, 207-209.

[3] - BARONNE (R.). - *Anatomie comparée des mammifères domestiques*, Tome I et II, 1968.

[4] - BONJOUR (M.). - Contribution à l'étude des principales affections du pied des bovins. *Th. Doct. Med. Vet.*, Lyon, 1974.

[5] - BRION (A.), FONTAINE (M.). - *Vade mecum du vétérinaire*, Vigot éditions, Paris, 2ème édition, 1961.

[6] - CAPGRAS (D.). - Essais du parage préventif en vue de prophylaxie des boiteries chez les bovins. *Th. Doct. Vet.*, Toulouse, 1978.

[7] - CLEMENTE (C.H.). - Amputation of the claw. *Tierarzliche Umshaw*, 1972, 27, n° 9, 442.

[8] - COZANET (A.). - De la radiographie du pied des bovins. *Th. Doct. Vet.*, Toulouse, 1976.

[9] - DESBORDES (F.). - Quelques réflexions à propos des boiteries du pied chez les bovins. *Bulletin des G.T.V.*, Janvier 1978, B 116.

[10] - DEVOS (N.). - Description des artères du pied chez le boeuf. *Cahier de médecine animale*, n° 5, 367-401.

[11] - EBERT (K.), ARAJA (N.). - Experience of claw amputation. *Gaceta veterinaria*, 1972, 34, 243-253.

[12] - FESSL (L.), AWAD MASALMEH (M.). - Antibiotic treatment of the lower limb in cattle. *9ème congrès international sur les maladies du bétail*, Rapports tome 1, 1976, 167-170.

[13] - FUNK (K.). - Résultats après résection de l'articulation du pied. *Bulletin des G.T.V.*, Mars 1977, B 096.

[14] - GREENOUCH (P.R.), MACCALLUM (F.J.), WEAVER (A.D.). - Lameness in cattle. Ivol, 478 p, Edinburgh, Oliver & Boyd, 1972.

[15] - HEINZE (W.), KANTOR (H.). - Morphologish funktionelle untersuchungen über dos blutgelafsystem der rinderklaue. *Tierarzliche Umschaw*, 1971, 117, 472-482.

[16] - KEROUANTON (J.). - Résultats d'une enquête sur les conditions d'apparition des boiteries sur les vaches laitières. Compte rendu des *journées d'information de l'E.D.E. du Finistère*, 1973.

[17] - LENORMAND (J.). - Utilisation d'une prothèse de suppression d'appui en pathologie podale bovine. *Th. Doct. Vet.*, Toulouse, 1974.

[18] - LEWANDOSKI (H.), KOSTYRA (J.). - The surgical treatment of interdigital hyperplasia in bulls. *9ème congrès international sur les maladies du bétail*, tome 1, 1976, 171-174.

[19] - MERKENS (H.W.). - Radical surgery or conservative treatment in cases of septic podal arthritis and navicular bursitis in cattle. *Bulletin des G.T.V.*, Février 1977, B 092.

[20] - MEYER BUCHTEIN (P.). - Useful life of cattle after unilateral claw amputation. *Inaugural dissertation Tierarztliche*, 1971.

[21] - OSMAN (M.). - A study of some sequelae of amputation of the digit using three operative technics ; *Veterinary Record*, 1970, **87**, 610.

[22] - PAVAUX (C.). - *Techniques de dissection systématique*. Polycopié de l'E.N.V.T., 1974.

[23] - PRENTICE (D.E.), WRIGHT (F.). - A platform for mesuring the walking forces exerted by the bovine foot. *Journal of physiology*, 1971, n° 2, 2-5.

[24] - PROLIC (D.). - Amputation as a method of surgical treatment of hoof diseases of cattle in large forms. *Veterinaria Yugoslavia*, 1974, 23, n° 4, 493-500.

[25] - ROSENBERGER (G.). - Examen clinique des bovins. Editions du point vétérinaire, 1979.

[26] - SALA (A.), VENTURINI (A.). - Digital amputation with preservation of the coronary band in cattle. *Atti della societa italiana di buiatria*, 1973, 5, 285-294.

[27] - SCHERLE (G.). - The useful life of cattle after unilateral and bilateral surgical removal of the distal sesamoïds and after bilateral amputation of the claws. *Inaugural dissertation tierarztliche hochschile Hannover*, 1970.

[28] - SERRE (J.). - Contribution à l'étude de l'amputation du doigt chez les bovins. *Th. Doct. Vet.*, Alfort 1960.

[29] - STÖBER (M.). - Practical hints for the treatment of claw diseases in cattle. *9ème congrès de buiatrie de Paris*, tome 1, 1976, 187-189.

[30] - TOUSSAINT RAVEN (E.). - Etude sur la pathogénèse de la boiterie des onglons chez les bovins. *Point vétérinaire*, vol IV, n° 19, Septembre 1976.

[31] - TOUSSAINT RAVEN (E.). - Weight bore by the cow's foot. *Tigdschrift voor diergeneeskunde*, 1971, 96, 18, 1237-1243.

[32] - VILLEMIN (M.). - *Les affections du doigt chez les bovins*. Vigot éditions, Paris, 1969.

[33] - WEAVER (A.D.). - Ulcération of the sole in the cattle. *Veterinary record*, 1975, 96, n° 17, 381-382.

[34] - WEAVER (A.D.). - Intravenous local anesthesia of the lower limb in cattle. *Journal of the american veterinary medical association*, 1972, 160, 55-57.

[35] - ZANTINGA (J.W.). - Etude comparée de l'ulcération de la sole chez les bovins par voie clinique et radiologique. *Point Vétérinaire*, vol IV, n° 18, Juin 1976.

*
* *